ER.GO
Azienda Regionale
per il Diritto agli Studi Superiori

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Appalto integrato per la progettazione esecutiva ed esecuzione dei lavori di ristrutturazione ed ampliamento della residenza universitaria Ulivi in Viale Pasini, 36 a Parma

Bologna, Febbraio 2011

ER.GO
Servizio Patrimonio e Provveditorato
Sezione Tecnica

PARTE I.

OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO

Art. 1. Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto la progettazione esecutiva e l'esecuzione dei lavori di ristrutturazione ed ampliamento della capacità insediativa della residenza universitaria "Ulivi", situata a Parma in Viale Pasini n. 36. In particolare è prevista la realizzazione di 15 nuovi posti letto, distribuiti in 3 camere singole e 6 doppie, ciascuna dotata di proprio servizio igienico; la disponibilità complessiva della residenza passerà dai 109 posti attuali a 124 posti.
Sono previsti, inoltre, interventi di manutenzione straordinaria nei servizi igienici delle camere ai piani superiori, consistenti nella sostituzione dei sanitari e nella impermeabilizzazione dei pavimenti.
Nell'appalto sono inclusi anche interventi di risanamento degli ambienti situati al piano interrato.

La redazione del progetto esecutivo delle opere in appalto è a carico dell'Appaltatore, pertanto è onere dello stesso Appaltatore provvedere alla nomina del Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, individuando un professionista in possesso dei requisiti di cui al D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii., alla redazione del "Piano di sicurezza e coordinamento", nonché alla predisposizione del "Piano di manutenzione" così come previsto dalla vigente normativa in materia di contratti pubblici (D.Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii., DPR 554/1999, DPR 207/2010).
Il progetto esecutivo deve essere corredato, secondo le modalità di cui al Titolo III, Sezione IV del DPR 554/1999, da elaborati grafici e da relazioni descrittive e specialistiche relative ad opere edili ed impianti, compreso il cronoprogramma dettagliato dei lavori, sia su supporto cartaceo che informatico e sottoscritto da tecnici abilitati nelle competenti materie, così come previsto dalla vigente normativa in materia di impianti e di ordinamenti professionali.

Sono inoltre a carico dell'Appaltatore, tutte le procedure e gli oneri per l'acquisizione di permessi, autorizzazioni, concessioni e nulla osta, la redazione e il deposito di pratiche autorizzative ed edilizie presso gli enti competenti (Comune, ASL, Vigili del Fuoco), il pagamento di tasse per occupazione di suolo pubblico ed ogni altro onere connesso alle opere, da espletare in nome e per conto della Stazione Appaltante.

È onere dell'Appaltatore effettuare sopralluoghi e verifiche con i tecnici del Comando dei Vigili del Fuoco per accertare la rispondenza degli interventi alle norme di prevenzione incendi, nonché predisporre tutta la documentazione tecnica per la richiesta del CPI dell'immobile, a seguito delle opere eseguite. Tutte le forniture e le installazioni previste in appalto dovranno garantire i requisiti prestazionali necessari all'ottenimento del CPI per le attività presenti nell'immobile. In tal senso, prima della fornitura e messa in opera, tutti i componenti rilevanti ai fini antincendio, dovranno essere dettagliatamente documentati e sottoposti alla preventiva approvazione della Direzione Lavori. Al termine delle lavorazioni e delle installazioni, dovrà essere consegnata alla Stazione Appaltante tutta la documentazione originale, in triplice esemplare, relativa alle certificazioni e omologazioni dei prodotti installati ed alla corretta posa in opera, con gli elaborati e i modelli prescritti dal Comando VV.F. competente per territorio.

Art. 2. Ammontare dell'appalto

Ai sensi dell'art. 53, comma 4 del D.Lgs. n. 163/2006, il presente contratto di appalto viene stipulato a corpo. Le indicazioni e i dati contenuti nel presente Capitolato e negli elaborati progettuali forniscono la consistenza quantitativa e qualitativa e le modalità di esecuzione delle opere oggetto dell'appalto.

L'importo complessivo dell'appalto risulta così articolato:

Importo lavori:		€	530.000,00
di cui			
A)	OPERE A CORPO	€	522.050,00
B)	ONERI per la SICUREZZA (non soggetti a ribasso d'asta)	€	7.950,00
Importo per progettazione esecutiva e per incarico di coordinatore della sicurezza in fase di progettazione (non soggetta a ribasso):		€	24.860,00
	TOTALE complessivo dell'appalto	€	554.860,00

Art. 3. Modalità dell'appalto, categoria prevalente, requisiti dell'esecutore

I lavori sono affidati mediante procedura aperta, ai sensi dell'art. 55 del D.Lgs. 163/2006.
In considerazione della natura delle opere, si definiscono le categorie di opere come segue, con riferimento al DPR 34/2000:

	Lavorazione	Categoria /classifica	Indicazioni speciali		Importo
			Prevalente/ scorporabile	Subappaltabile	(Euro)
1	Demolizioni, nuove costruzioni, strutture, infissi, consolidamenti	OG1/ II	Prevalente	30%	310.667,39
2	Impianti idraulici	OS3/ I	Scorporabile	30%	219.332,61

Ai sensi dell'art. 118 del D.Lgs.163/2006, i lavori appartenenti alla categoria prevalente sono subappaltabili nella misura massima del 30% ad imprese in possesso dei requisiti necessari.
I lavori descritti al punto 2, relativi ad impianti e opere speciali di importo superiore al 15% dell'importo complessivo dei lavori, possono essere realizzati dall'impresa solo se in possesso della relativa qualificazione; in caso contrario, il concorrente dovrà costituire raggruppamento temporaneo di tipo verticale con impresa qualificata, ai sensi dell'art. 37 del D.Lgs. 163/2006. I lavori suddetti sono subappaltabili nella misura massima del 30%.
I lavori relativi agli impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi, pari ad € 32.707,75 (6,71% dell'importo complessivo dei lavori) dovranno essere certificati ai sensi del DM 37/2008; pertanto il concorrente privo della relativa abilitazione dovrà indicare in sede di offerta la volontà di subappaltare tali lavori ad impresa abilitata.

Art. 4. Forma e principali dimensioni delle opere - Descrizione dei lavori

La forma e le principali dimensioni delle opere che formano oggetto dell'appalto, risultano dai disegni di progetto, nonché dal computo metrico e dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, salvo quanto potrà essere meglio precisato all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori, fermo restando che l'indicazione delle voci e quantità indicate nel computo metrico non ha effetto sull'importo complessivo dell'offerta che resta fisso ed invariabile, essendo il prezzo determinato a corpo ai sensi dell'art. 53 comma 4 del D.Lgs. 163/2006.

Descrizione dell'edificio e ubicazione

La residenza universitaria “Ulivi”, di proprietà dell’Università degli Studi di Parma ed affidata in concessione amministrativa ad ER.GO, si sviluppa su 6 piani fuori terra, oltre ad un piano interrato, ed ospita attualmente 109 posti letto in camere singole con bagno; al piano terra, oltre alla portineria, sono ubicate varie sale comuni, una cucina comune, alcuni servizi igienici ed un appartamento attualmente destinato a magazzino. Ad ogni piano, servito da due vani scala e due ascensori, sono presenti una cucina comune e una sala studio. Al piano interrato sono ubicati locali tecnici, sale lavatrici, depositi e magazzini.

L’edificio è assoggettato alle norme di prevenzione incendi per le attività ricettive turistico-alberghiere, di cui al DM 9 aprile 1994 e ss.mm.; è provvisto di CPI, ai sensi del DM 16/02/1982, per l’attività n. 84 (Alberghi, pensioni e simili da 101 a 500 posti letto) e per l’attività n. 91 (Impianto di produzione calore con potenzialità superiore a 350 KW).

E’ onere dell’Appaltatore installare materiali, strutture e impianti aventi caratteristiche di reazione e resistenza al fuoco previste dalle norme vigenti per le specifiche attività ivi presenti, realizzare idonee compartimentazioni, nonché fornire tutta la documentazione e le dichiarazioni necessarie ai fini dell’ottenimento del CPI.

Nella residenza oggetto dell’appalto sono presenti i seguenti impianti tecnologici:

- fornitura elettrica in BT 220-380;
- impianti di rifasamento;
- gruppi soccorritori e di continuità;
- gruppi elettrogeni per pompa di emergenza idrica;
- impianto di allarme e rilevazione incendi con sistema Notifier;
- impianto citofonico e videocitofonico;
- impianto telefonico interno alla struttura (centralino);
- impianto TVCC con telecamere di sorveglianza;
- impianto decalcificatore;
- centrale termica: 2 generatori di calore acqua calda marca Viessman da 285 Kw e 170 Kw; 2 bruciatori a gas metano marca Viessman da 80/550kw e 112/190kw;
- locale pompe: 2 pompe di calore aria/acqua marca Grundfos 0,370 kw e 0,550 kw, 1 pompa di calore aria/aria marca Grundfos 0,750 kw;
- impianto di riscaldamento con radiatori;
- impianto singolo di produzione calore (caldaietta < 35KW) presso il locale portineria;
- impianti di aspirazione singoli nei bagni;
- 2 canne fumarie centralizzate;
- canne di esalazione cucine/bagni;
- impianto antincendio fisso costituito da 20 idranti;
- impianto antincendio con mezzi portatili, costituito da 22 estintori;
- impianti elevatori (1 impianto marca Kone con 6 fermate e 1 impianto marca Farma a fune a 5 fermate).

Descrizione dei lavori

ALLESTIMENTO DEL CANTIERE

L’Appaltatore dovrà inizialmente provvedere alla predisposizione del cantiere, con tutte le occorrenti opere provvisionali, quali allacciamenti di utenze di cantiere, ponteggi, mezzi di sollevamento, servizio igienico per gli operai, ufficio di cantiere, segnaletica e cartello di cantiere, recinzioni, in ottemperanza a quanto previsto dal D.Lgs. 81/2008.
I lavori verranno realizzati in parte con la residenza occupata dagli studenti assegnatari, mentre, nel periodo compreso tra il 20/07/2011 e il 15/09/2011, la residenza effettuerà la chiusura estiva.
L’Appaltatore dovrà tenere conto, nell’allestimento del cantiere, di tutti i percorsi, dei passaggi di accesso alla struttura e delle uscite di emergenza - che dovranno essere mantenute libere da ostacoli - nonché degli affacci, prevedendone adeguata protezione; dovranno essere attuate tutte le cautele necessarie - sia nell’allestimento del cantiere che durante i lavori - al fine di limitare le interferenze del cantiere con l’attività insediata, nonché garantire l’incolumità delle persone che hanno necessità di accedere e transitare nella residenza e nelle aree esterne.

Nel corso dei lavori dovrà essere mantenuto in funzione e completamente fruibile almeno un bagno a servizio dei portieri della residenza, per cui si dovrà prevedere di intervenire nel bagno dell'appartamento retrostante la portineria, solo dopo la conclusione dei lavori previsti negli altri servizi igienici comuni presenti al piano terra.

Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri per la sosta degli automezzi di cantiere sulla pubblica via, per occupazione di suolo pubblico e per i necessari allacci di cantiere (elettrici ed idrici).

OPERE DI RIFUNZIONALIZZAZIONE DEL PIANO TERRA

Al piano terra della residenza sono previste opere di rifunzionalizzazione e di riqualificazione degli spazi esistenti, finalizzate alla realizzazione di nuovi 15 posti letto.
Nell'ala attualmente occupata dalle sale comuni, si prevede di realizzare 5 camere doppie e 2 camere singole, ognuna dotata di servizio igienico. La distribuzione degli spazi abitativi avverrà lungo un corridoio delimitato da una parete divisoria in vetrocemento, richiamando in tal modo l'elemento architettonico che caratterizza il percorso anche ai piani superiori. Nel contempo, verrà assicurata la luminosità naturale al corridoio e la delimitazione di una zona utilizzabile nuovamente come sala lettura-studio. La cucina comune, attualmente in disuso, verrà mantenuta e utilizzata come cucina di piano; all'interno delle nuove camere verrà installato un frigorifero.
Nell'altra ala dell'edificio, si prevede di recuperare altri 3 posti letto nell'appartamento retrostante la portineria, attualmente adibito a magazzino e costituito da un soggiorno con angolo cottura, 1 camera singola, 1 camera doppia ed il bagno; pertanto, dovranno essere eseguite opere di rimozione e spostamento di arredi e materiali, opere di tinteggiatura in tutti i locali e la sostituzione della vasca del bagno con un piatto doccia dotato di box.

Al piano terra sono previste le seguenti lavorazioni:

RIMOZIONI E DEMOLIZIONI:

- smontaggio e spostamento di arredi, accessori, corpi illuminanti, telecamere ed apparecchiature informatiche presenti negli ambienti interessati dagli interventi, con trasporto nei depositi indicati dalla Stazione Appaltante; è onere dell'Appaltatore provvedere al corretto imballaggio ed alla sistemazione, nei magazzini, dei materiali che dovranno essere conservati ed in parte reinstallati a discrezione della Direzione Lavori;

- smontaggio di pareti divisorie (pareti in cartongesso, pareti attrezzate, pareti vetrate, pareti mobili) e di controsoffitti in pannelli di cartongesso, compresi zoccolini battiscopa e rivestimenti, compresi i montanti verticali, le guide a pavimento e a soffitto, le orditure di sostegno costituite da profilati metallici, ed ogni altro elemento di sospensione alle strutture esistenti, nonché eventuali strati di coibentazione termo-acustica presenti nelle intercapedini di pareti e controsoffitti; compreso il trasporto a discarica autorizzata del materiale irrecuperabile e il trasporto del materiale riutilizzabile nei depositi indicati dalla Stazione Appaltante;

- demolizione di tramezzi in muratura (pareti divisorie dei bagni comuni e porzione di parete negli spazi comuni), compresi zoccolini battiscopa e rivestimenti, con trasporto a discarica autorizzata dei materiali di risulta;

- taglio a misura di una parete in muratura, tra nuova camera e bagno comune, per la creazione di un vano porta;

- rimozione di porte esistenti, comprese mostre e contromostre, e trasporto nei depositi indicati dalla Stazione Appaltante;

- rimozione completa degli apparecchi igienico-sanitari, compresa la rubinetteria, sifoni e cassette di risciacquo, nei servizi igienici comuni e rimozione della vasca da bagno nel servizio igienico dell'appartamento retrostante la portineria, con trasporto a discarica autorizzata dei sanitari rimossi, compresi gli oneri per assistenze murarie ed eventuali ripristini di talune parti interessate dall'intervento; gli accessori, le specchiere e gli armadietti esistenti, che la Stazione Appaltante ritenga opportuno conservare, dovranno essere accatastati nei depositi indicati;

- demolizione dei pavimenti, compresa la malta di sottofondo, e dei massetti in calcestruzzo nei bagni al piano terra e nei locali dove verranno realizzati i nuovi bagni a servizio delle camere (il taglio della pavimentazione esistente dovrà essere eseguito con il flessibile);

- demolizione di battiscopa in cotto, gres e legno, compresa la malta di sottofondo;

- demolizione dei rivestimenti in piastrelle di ceramica, compresa la malta di sottofondo, nei bagni comuni interessati dagli interventi;

- rimozione delle tubazioni di adduzione e di scarico dell'impianto idrico-sanitario dei bagni comuni interessati dagli interventi, con trasporto a discarica autorizzata;

- rimozione dell'impianto elettrico (canaline, punti presa, punti luce, apparecchi illuminanti, linee di alimentazione sotto traccia, quadri elettrici, accessori), compreso lo spostamento di un quadro elettrico esistente; gli elementi impiantistici e le apparecchiature che la Stazione Appaltante riterrà di conservare, dovranno essere trasportati nei depositi indicati dalla DL;

- rimozione/spostamento dell'impianto rilevazione incendi e dell'impianto di illuminazione di emergenza (rilevatori, sensori di fumo, pulsanti di allarme, segnaletica di sicurezza, lampade di emergenza, etc.) nei locali interessati dalle opere di rifunzionalizzazione, con trasporto, nei magazzini indicati dalla Stazione Appaltante, del materiale recuperabile e riutilizzabile nel corso dei lavori;

- rimozione e/o spostamento dei radiatori esistenti, comprese le staffe, e trasporto nei magazzini indicati dalla Stazione Appaltante per successivo riutilizzo nel corso dei lavori.

Nelle opere di rimozione e demolizione è compreso il trasporto alle discariche autorizzate di tutti i materiali di risulta delle demolizioni e rimozioni, che, a giudizio della Direzione Lavori risultino non recuperabili, da comprovare con documento che ne attesti l'avvenuto conferimento.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite, a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun ulteriore compenso.
In genere, tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli e per evitarne la dispersione; detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli nei lavori appaltati.

<u>NUOVE REALIZZAZIONI (OPERE EDILI ED IMPIANTISTICHE):</u>

- realizzazione di nuove pareti divisorie (spessore 15 cm), costituite da doppie lastre di cartongesso, spessore 12 mm, del tipo idrorepellente, con inserimento di lana di roccia nell'intercapedine, fissate mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da profilati in lamiera di acciaio zincato da 6/10 di mm con montanti a vari interassi e guide a pavimento e soffitto fissate alle strutture, compresa la formazione degli spigoli vivi, retinati o sporgenti, la finitura dei giunti e la sigillatura all'incontro con il soffitto e la formazione di eventuali vani porta e vani finestra, con i contorni dotati di profilati metallici per il fissaggio dei serramenti; le nuove pareti dovranno garantire una resistenza al fuoco REI 30. Le pareti divisorie sulle vie di esodo antincendio (corridoi, spazi comuni) dovranno essere finite sulla faccia più esterna con lastre in gesso rivestito o gesso fibra, comunque certificate in classe 0 di reazione al fuoco. Per tutte le tipologie di pareti divisorie dovrà essere particolarmente curata la connessione tra le nuove pareti e quelle esistenti e le pavimentazioni e i soffitti, al fine di abbattere le trasmissioni di rumore mediante interposizione di feltro insonorizzante vinilico;

- realizzazione di nuovi controsoffitti, con orditura metallica di sostegno, compresa la finitura dei giunti, la sigillatura delle viti e il materiale di fissaggio: nei corridoi saranno realizzati controsoffiti con pannelli in fibre minerali componibili, ignifughi (classe 0 di reazione al fuoco) e fonoisolanti, ad integrazione dei pannelli recuperabili rimossi dai controsoffitti delle sale comuni; nelle camere sono

previsti controsoffitti in lastre prefabbricate di cartongesso, spessore 12 mm. fissate alla struttura portante mediante viti autofilettanti, con lana minerale paraffinata (spessore 30 mm); i controsoffitti dei bagni saranno del tipo autoportante, in doghe modulari lineari in acciaio zincato a caldo e verniciati con smalto vinilico, compresa la struttura metallica di sostegno in tubi metallici del diametro di 16 mm e clips regolabili a molla per il fissaggio a scatto delle doghe, gli ancoraggi al soffitto in filo di ferro zincato o con tondini d'acciaio zincato regolabili a mezzo di molla interposta, il materiale di fissaggio, l'imposta perimetrale con profilato a L dello stesso materiale, completa di sovrastante materassino di lana di vetro a fibra lunga trattato con resine termoindurenti di spessore 25 mm (larghezza di 20 cm). È altresì a carico dell'Appaltatore ogni onere e magistero per eseguire nei controsoffitti le asole di passaggio delle canalizzazioni tecnologiche e per l'alloggiamento di botole d'ispezione, plafoniere, faretti, sensori, bocchette di aerazione, etc.;

- realizzazione di una parete divisoria in vetrocemento a delimitazione della sala lettura-studio, con disegno come da progetto; la struttura sarà costituita da diffusori di vetro pressato ricotto o temprato (diffusori a camera d'aria con spessore di 100 mm.), annegati con nervature reticolari di conglomerato cementizio della classe non inferiore a Rck 35 N/mmq additivato, adeguatamente armate per reggere una spinta di 150 kg/mq, con superfici perfettamente lisce e rasate sulle due facce;

- rifacimento dei massetti e dei pavimenti nei bagni: per i nuovi pavimenti, posati su sottofondo in malta cementizia dello spessore non inferiore a cm. 2, dovranno essere impiegate piastrelle in gres fine porcellanato a colori chiari, con superficie liscia, levigata, dimensioni 20x20 cm, spessore 8/10 mm, compresi i pezzi speciali; negli ambienti in cui è previsto il mantenimento della pavimentazione esistente, dovranno essere reintegrate eventuali porzioni mancanti o danneggiate, utilizzando materiali di analoga fattura per dimensioni, colori e finiture;

- realizzazione di rivestimento in piastrelle di ceramica smaltata, bicottura, di prima scelta, poste in opera con idonea malta cementizia, compresa la suggellatura dei giunti con cemento bianco o colorato con superficie ad effetto marmorizzato (dim. 20x25 cm), nei nuovi bagni; la fornitura e l'istallazione sarà completa dei pezzi speciali, quali angoli, spigoli, terminali, zoccoli, paraspigoli anche in acciaio inox, e di eventuali pezzi decorati, compresi tagli e sfridi e ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa a regola d'arte, senza alcun costo aggiuntivo per la Stazione Appaltante;

- installazione di zoccolino battiscopa in legno duro (rovere o faggio) nelle camere (dim. 10 x100 mm) e in gres fine porcellanato nei corridoi degli ambienti oggetto di intervento, con bordo a becco di civetta, posto in opera con malta cementizia, compresa la stuccatura, la stilatura e la suggellatura dei giunti con cemento puro (dim. 9x40 cm.);

- installazione di nuove porte interne (per ogni porta dovranno essere fornite n. 3 chiavi, oltre al pass in 5 copie): porte in legno REI 30, di accesso alle nuove camere, ad un battente, certificate ISO 9001, dotate di omologazione ministeriale, con 3 cerniere in ottone pesante, dotate di serratura in ottone, del tipo antipanico da albergo con dispositivo di autochiusura, che consenta dall'interno lo sblocco manuale istantaneo delle mandate. Porte tagliafuoco a due battenti REI 120, nel corridoio di accesso alle camere, conformi alle norme UNI 9723, certificate ISO 9001, dotate di omologazione ministeriale, realizzate con pannelli tamburati in doppia lamiera di acciaio stampato e zincato, con imbottitura in lana di vetro, quattro cerniere del tipo reversibile con molla regolabile per la chiusura automatica, guarnizioni autoespandenti, rostri fissi, controtelaio in acciaio elettrozincato, serratura a scrocco con chiave, con maniglione antipanico push-bar marcato CE, finitura con vernice antiruggine e trattamento a finire con idoneo prodotto ignifugo. Porte dei bagni, del tipo tamburato, aventi le dimensioni indicate negli elaborati progettuali, costituite da telaio fisso della sezione media di cm. 8x4,5, collegato al controtelaio con idonei ancoraggi, la parte mobile o battente composta da: intelaiatura portante in legno d'abete (sezione minima 8x4,5 cm) con fasce intermedie tamburate e fascia inferiore a massello di altezza di 15-20 cm, rivestimento esterno delle due facce con pannelli lisci di compensato (spessore minimo 6 mm); comprese le mostre, le cornici, eventuali listelli sagomati coprifilo e zoccoletti, completa di tre cerniere pesanti per ogni battente in ottone anche cromato, dell'altezza di cm 14, due paletti a scatto incassati, maniglie in ottone lucido o cromato, serratura "a pass" tipo Yale; la finitura e il colore dei pannelli di rivestimento, in essenza lignea, verrà scelta dalla Direzione dei Lavori. In 4 bagni dovranno essere

installate porte a scomparsa interno muro, con sistema di chiusura a scomparsa, costituito da una struttura interparete in acciaio dotata di carrelli e binari speciali che sorreggono la porta, predisposta per la posa su controtelai incassati;

- interventi di modifica e adattamento degli infissi esistenti, per adeguamento ai parametri di ventilazione naturale previsti dalle norme a seguito della nuova distribuzione interna; gli infissi, con apertura ad anta-ribalta, costituiti da profilati in alluminio estrusi a taglio termico e vetrate isolanti termoacustiche (vetrocamere), saranno forniti e posti in opera completi di guarnizioni in EPDM, apparecchi di manovra, fermavetri a scatto, pezzi speciali, cerniere e squadrette di alluminio e maniglie; è prevista, inoltre, l'installazione di pannelli oscuranti nella parte inferiore degli infissi delle nuove camere adiacenti alla sala lettura-studio;

- interventi di tinteggiatura a tempera di pareti e soffitti degli ambienti oggetto di intervento, nonché dell'appartamento retrostante la portineria e della cucina comune al piano terra; tinteggiatura con due mani a perfetta copertura, previa preparazione del fondo con una mano di fissativo data a pennello, costituito da resine acriliche diluite con acqua al 50%, ad alta penetrazione;

- realizzazione di un impianto idrico-sanitario di adduzione e di scarico per i nuovi bagni, comprensivo di rubinetti di arresto per l'adduzione; le tubazioni di adduzione e di scarico saranno collegate all'impianto esistente del piano interrato; le compartimentazioni dei fori, praticati nei solai e nelle pareti per il passaggio delle tubazioni impiantistiche, saranno eseguite con installazione di sacchetti intumescenti antincendio, al fine di rendere REI 90 i passaggi impiantistici;

- installazione di nuovi apparecchi igienico-sanitari del tipo sospeso (lavabo, vaso igienico, bidet) in porcellana vetrificata bianca (vetrochina) nei nuovi bagni; i vasi igienici saranno completi di cassetta di scarico esterna in PVC da 12 litri, con doppio comando a risparmio idrico, sedile in plastica pesante, compresi paracolpi antiscivolo in gomma neutra e cerniere in acciaio inox oppure in ottone; i piatti doccia, dotati di box doccia (cm 80x80) in profilati di alluminio verniciato e pannelli acrilici serigrafati con apertura a libro dotati di maniglie in pvc di colore bianco su entrambi i lati, saranno in fire-clay bianco (dimensioni medie cm. 80x80 – 80x100), completi di piletta di scarico a pozzetto, collegati alla colonna di scarico esistente, con griglia cromata estraibile e scarico girevole con raccordo e guarnizioni; in un bagno comune dovranno essere installati lavabo e vaso igienico per persone diversamente abili, per cui dovrà essere prevista la dotazione specifica (maniglioni, miscelatore con leva clinica, specchio e accessori per disabili). Per i sanitari sospesi dovranno essere forniti ed installati telai di supporto regolabili, per pareti ad orditura metallica e rivestimento in lastre di gesso rivestito, con una portata sul sanitario fino a kg 400; il supporto sarà composto da un telaio in acciaio zincato regolabile e preassemblato, completo di piastrine per il fissaggio sui montanti della parete, di collare di scarico e barre di fissaggio M12 per wc; il telaio sarà fissato ai doppi montanti a C dell'orditura metallica della parete, scatolati e posti ad interasse 600 mm; tra il rivestimento ceramico ed il sanitario sarà interposto un pannello sagomato universale antivibrante in gomma bianca reticolare, di spessore mm 5 e densità 50 kg/m3; le modalità per la messa in opera del telaio saranno conformi alle prescrizioni del produttore;

- fornitura e posa in opera di rubinetteria per i nuovi sanitari e per le docce, in ottone cromato del tipo pesante, gruppi miscelatori monocomando, con rompigetto aeratore per il risparmio idrico, scarico automatico a saltarello, piletta in ottone cromato; gruppo miscelatore monocomando per le docce incassato a parete, dotato di asta con supporto scorrevole e regolabile nell'inclinazione, doccetta dotata di sistema anticalcare e aeratore per il risparmio idrico, collegata alla rete di distribuzione idrica con tubo flessibile;

- fornitura e posa in opera di accessori in acciaio inox per i nuovi bagni: portasaponi, portasciugamani per lavabo e bidet, portarotolo, scopino e portascopino, tre ganci appendiabiti da installare vicino alla cabina doccia, sgabello; gli accessori, completi di ghiere di copertura, dovranno essere posti in opera sulle pareti in cartongesso, utilizzando idonei tasselli di fissaggio, al fine di garantirne la stabilità; tutti gli accessori installati dovranno avere spigoli rotondi e smussati;

- adeguamento dell'impianto di riscaldamento, con installazione di radiatori in alluminio ad elementi componibili, compreso il collegamento alle tubazioni di andata e di ritorno dell'impianto, comprese le valvole termostatiche e quota parte dell'impianto e delle tubazioni; nei bagni è prevista l'installazione di termoarredi, dotati di valvole termostatiche;

- realizzazione dell'impianto di aspirazione nei nuovi bagni al piano terra, con installazione di canalizzazioni e di aspiratori collegati alle tubazioni dell'impianto esistente;

- rifacimento e adeguamento degli impianti elettrici e speciali nelle camere, nei bagni, nei corridoi e nelle sale comuni, con installazione di prese luce per scrivanie e comodini, presa TV e presa telefonica (compreso l'apparecchio telefonico e il collegamento all'impianto citofonico esistente) in ciascuna nuova camera, interruttori, punti luce a soffitto e apparecchi illuminanti con lampade fluorescenti compatte, quadretto elettrico in ogni camera, compreso allacciamento al quadro generale, con relativi interruttori differenziali; nei corridoi sono previsti corpi illuminanti incassati nel controsoffitto. Adeguamento dell'impianto di trasmissione dati (wireless), con spostamento di un armadio e fornitura e posa in opera di antenne Wfi al piano terra. Spostamento delle telecamere esistenti ed eventuale integrazione dell'impianto esistente;

- adeguamento dell'impianto rilevazione incendi e di illuminazione di emergenza, compresa la riprogrammazione della centralina esistente secondo la procedura indicata dalla Stazione Appaltante.

Completeranno gli interventi tutte quelle opere di corredo, che comprendono le protezioni alle parti strutturali ed impiantistiche non interessate dai lavori.
Sono comprese tutte le attività, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro oggetto dell'appalto completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative similari o migliorative rispetto allo stesso Capitolato. Trattandosi di opera a corpo, sono compresi nel prezzo offerto dall'Appaltatore tutti gli oneri necessari o anche semplicemente utili per dare l'opera compiuta a regola d'arte nei tempi e nei termini di contratto, anche se non esplicitamente menzionati o richiamati nel presente Capitolato e nella documentazione a questo allegata.

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEI SERVIZI IGIENICI DELLE CAMERE AI PIANI SUPERIORI

Nei servizi igienici delle camere situate ai piani superiori, sono previsti i seguenti interventi:

- rimozione completa degli apparecchi igienico-sanitari (lavabi con colonna, bidet, vasi igienici, piatti doccia e box doccia), compresa la rubinetteria, sifoni e cassette di risciacquo, con trasporto a discarica autorizzata, compresi gli oneri per assistenze murarie ed eventuali ripristini di talune parti interessate dall'intervento; si specifica che gli accessori, le specchiere e gli armadietti esistenti, dovranno essere mantenuti in loco;

- demolizione del pavimento della doccia, in piastrelle di ceramica, compresa la malta di sottofondo;

- rimozione delle tubazioni dell'impianto di scarico delle docce, con trasporto a discarica autorizzata;

- demolizione del battiscopa in legno e gomma, compresa la malta di sottofondo;

- installazione di nuove tubazioni dell'impianto di scarico delle docce; è compresa la sostituzione dei raccordi e di eventuali pezzi speciali, per ricollegare la parte nuova di impianto a quella esistente e per dare l'impianto completo e funzionante;

- installazione di nuovi apparecchi igienico-sanitari del tipo a pavimento, da collegare alle tubazioni di adduzione e di scarico esistenti (lavabo con colonna, vaso igienico, bidet) in porcellana vetrificata bianca (vetrochina); i vasi igienici saranno completi di cassetta di scarico esterna in PVC da 12 litri, con doppio comando a risparmio idrico, sedile in plastica pesante, compresi paracolpi antiscivolo in gomma neutra e cerniere in acciaio inox oppure in ottone; i piatti doccia saranno in fire-clay bianco (dimensioni medie 80x100), completi di piletta di scarico a pozzetto, collegati alla colonna di scarico esistente, con griglia cromata estraibile e scarico girevole con raccordo e guarnizioni; i box doccia, installati in nicchia, saranno costituiti da una parete rettilinea, in profili di alluminio verniciato e pannelli acrilici serigrafati con apertura a libro, con maniglie d'apertura in pvc di colore bianco su entrambi i lati, completi in opera con guide e tasselli di fissaggio, guarnizioni di colore bianco e sigillature;

- installazione di pavimento in gomma autoestinguente, posto in opera con idoneo adesivo o cemento sul piano di posa, previo livellamento della pavimentazione esistente con l'impiego di malta cementizia, ben battuto, compresa la formazione di zoccolatura a parete e raccordi stondati a guscio tra il pavimento e le pareti.

OPERE DI RISANAMENTO AL PIANO INTERRATO

Nell'appalto è compresa l'esecuzione di opere di risanamento nei locali situati al piano interrato, destinati a depositi, magazzini e lavanderia.

In tali ambienti sono riscontrabili le seguenti tipologie di degrado:

- le varie strutture in cemento armato sono interessate in modo diffuso da fenomeni di carbonatazione; in particolare, il degrado è localizzato nella parete contro terra verso sud-ovest, ove sono in stato avanzato l'ossidazione delle armature e la caduta di copriferro; il fenomeno interessa in modo particolare la base dei pilastri e la trave orizzontale esterna;
- varie infiltrazioni hanno interessato la parete esterna della bocca di lupo posta a sud-ovest, che è ruotata verso l'interno per la spinta del terreno;
- una modesta porzione di solaio, in prossimità della bocca di lupo, è degradata, con chiaro distacco dell'intonaco e dei fondelli delle pignatte;
- il pavimento di un locale si è avvallato, per assestamento delle fondazioni adiacenti; la parete esterna ha subito un assestamento di rilievo, avvertibile per la presenza di una lesione longitudinale nel pavimento;
- alcuni pilastri esterni del piano terra sono interessati da fenomeni di carbonatazione del calcestruzzo; le varie armature non sono scoperte, ma le setolature verticali evidenziano l'ossidazione del metallo allo stato iniziale.

Sono previsti i seguenti interventi:

- interventi di ripristino delle strutture in cemento armato. Dovranno essere ripristinate le originarie caratteristiche di resistenza delle strutture, con la ricostruzione del copriferro e il conseguente ripristino della sezione originaria. Per il risanamento del calcestruzzo si dovrà procedere alla demolizione di ogni parte in fase di distacco o non dotata di sufficiente resistenza e coerenza. La ricostruzione del copriferro e di parti mancanti sarà realizzata con malte pronte monocomponenti a ritiro controllato, inerti selezionati fino a 2 mm, microfibre e additivi. La protezione della struttura contro la carbonatazione verrà assicurata dall'applicazione della speciale verniciatura protettiva e traspirante al passaggio del vapore, ma impermeabile all'acqua e all'anidride carbonica, a base di resine acriliche in solvente. Per il rinforzo strutturale delle strutture inflesse in cemento armato, si prevede l'utilizzo di lamiere esterne incollate direttamente alla struttura mediante resine epossidiche, compresa la scarifica della superficie di incollaggio fino a raggiungere la parte compatta del calcestruzzo, con spalmatura o iniezione di adesivo strutturale, fornitura e posa in opera di lamiere tipo Fe360 sabbiato e sagomato complete di bulloni o tiranti filettati, dadi e rondelle, nonché una mano di vernice antiruggine;

- ripristino delle armature ammalorate: le armature in avanzato stato di degrado saranno scoperte rimuovendo completamente lo strato di calcestruzzo copriferro; i ferri saranno ripuliti asportando completamente la ruggine e ricoperti a breve distanza con specifici trattamenti con funzione di protezione anticorrosiva.

- rifacimento di intonaci ed esecuzione di tinteggiatura a tempera di pareti e soffitti delle zone interessate dal risanamento, per completare le opere di risanamento e rendere i locali fruibili, previa preparazione del fondo con una mano di fissativo costituito da resine acriliche ad alta penetrazione

ALTRI INTERVENTI

Nell'appalto sono previsti i seguenti ulteriori interventi:

- sostituzione di porte tagliafuoco ai piani: porte REI 120 ad un battente (dim. cm 100 x 200 h) e a due battenti (dim. cm 130 x 200) per le porte di piano; porte REI 120 ad un battente (dim. cm 100 x

215) per le porte al piano terra e dei vani scala; le nuove porte REI saranno conformi alle norme UNI 9723, certificate ISO 9001, dotate di omologazione ministeriale, realizzate con pannelli tamburati in doppia lamiera di acciaio stampato e zincato, con imbottitura in lana di vetro, quattro cerniere del tipo reversibile, con molla regolabile per la chiusura automatica, guarnizioni autoespandenti, rostri fissi, controtelaio in acciaio elettrozincato, serratura a scrocco con chiave, con maniglione antipanico push-bar marcato CE, finitura con vernice antiruggine e trattamento a finire con idoneo prodotto ignifugo; è compreso il trasporto a discarica autorizzata delle porte tagliafuoco rimosse;

- sostituzione degli infissi con ante a vasistas della parete vetrata esterna in corrispondenza dei soggiorni e dei locali comuni in tutti i piani della residenza; i nuovi infissi saranno costituiti da profilati in alluminio estrusi a taglio termico e vetrate isolanti termoacustiche (vetrocamere), saranno forniti e posti in opera completi di guarnizioni in EPDM, apparecchi di manovra, fermavetri a scatto, pezzi speciali, cerniere e squadrette di alluminio e maniglie;

- sostituzione degli infissi esterni dei locali situati al piano interrato; i nuovi infissi saranno costituiti da profilati scatolari zincati e lastre di vetro retinato incolore (spessore medio 6 mm);

- rifacimento della pensilina in cemento armato e sostituzione delle porte vetrate di ingresso alla residenza: la nuova tettoia, in sostituzione dell'attuale pensilina, sarà realizzata con pannelli sandwich, spessore totale 16 cm circa, rifinita in colore cemento analogo all'esistente, con scossaline di contorno e gocciolatoio; le nuove porte vetrate esterne saranno costituite da profilati in alluminio estrusi a taglio termico e vetrate isolanti termoacustiche (vetrocamere), forniti e posti in opera completi di guarnizioni in EPDM, apparecchi di manovra, fermavetri a scatto, pezzi speciali, cerniere e squadrette di alluminio e maniglie.

LAVORI DI SGOMBERO E PULIZIA

L'appalto comprende, con oneri a totale carico dell'Appaltatore, i seguenti interventi di sgombero e pulizia:

- rimozione e sgombero di attrezzature e materiale inutilizzabile situato nei locali al piano interrato, con trasporto a discarica autorizzata;
- durante i lavori, esecuzione di pulizie e sgombero completo dei materiali di cantiere; le aree di passaggio, sia interne che esterne, dovranno essere costantemente mantenute pulite e sgombre da residui di cantiere;
- alla fine dei lavori, completa pulizia degli ambienti, compresi oneri per manodopera specializzata, apparecchiature e detergenti specifici, al fine di rendere la residenza interamente fruibile ed abitabile senza ulteriori interventi.

DOCUMENTAZIONE DA CONSEGNARE ALLA STAZIONE APPALTANTE AL TERMINE DEI LAVORI

Al termine dell'esecuzione delle opere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla Stazione Appaltante la seguente documentazione:

- elaborati grafici as-built (in 3 copie cartacee e su supporto informatico) relativi alle opere edili e alle opere impiantistiche eseguite;
- dichiarazioni di conformità relative agli impianti realizzati (le dichiarazioni dovranno essere depositate anche presso i competenti uffici comunali);
- certificazioni sui materiali installati (caratteristiche di reazione al fuoco, marcatura CE, etc.);
- certificati di garanzia relativi ai prodotti e alle apparecchiature installate;
- manuali d'uso e manutenzione degli impianti installati;
- per quanto riguarda gli impianti, dovranno inoltre essere forniti gli schemi dell'impianto, i dettagli costruttivi, le schede tecniche dei componenti.

PARTE II.

QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI E MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

II. a). QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Art. 5. Materiali in genere. Disposizioni generali. Accettazione dei materiali.

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.
Nel caso di prodotti industriali, la rispondenza a questo Capitolato Speciale può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.
I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali ed in particolare alle indicazioni progettuali e alle prescrizioni del Capitolato Speciale d'Appalto, e dovranno possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate nel presente Capitolato. A tale scopo, **l'Appaltatore ha l'onere di fornire le schede tecniche, le certificazioni di tutti i materiali e le forniture da installare, prima della loro posa in opera, per l'approvazione definitiva da parte della Direzione dei Lavori**. In mancanza di particolari prescrizioni, i materiali dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio.
Il Direttore dei Lavori può rifiutare in qualsiasi momento i materiali e i componenti deperiti o danneggiati dopo la loro introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso, l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese, che corrispondano alle caratteristiche prescritte. I materiali potranno essere messi in opera solo dopo l'accettazione da parte del Direttore dei Lavori.
Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo tecnico-amministrativo e l'Appaltatore resterà totalmente responsabile della riuscita delle opere per quanto può dipendere dai materiali stessi.
L'Appaltatore che, nel proprio interesse o di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o abbia eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto al riconoscimento di maggiori oneri né ad alcun aumento dei prezzi.
La Direzione dei Lavori, oltre alle verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previste dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, potrà disporre ulteriori prove ed analisi, ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti; le relative spese saranno a carico dell'Appaltatore.

Art. 6. Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, sabbie

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 ("Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici") nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 ("Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche").

c) Cementi e agglomerati cementizi.
1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche.
Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.
2) A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 ("Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi") (dal 11.3.2000 sostituito dal

D.M.Industria 12 luglio 1999, n.314), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.
3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.

e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'art. 6.

f) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. L'Appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione dei Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1.
La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1.
La sabbia utilizzata per gli intonaci, le stuccature e le murature a faccia vista dovrà avere grani passanti attraverso lo staccio 0,5, UNI 2332-1.
La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'All. 1 del D.M. 3 giugno 1968 e dall'All. 1 p.to 1.2. D.M. 9 gennaio 1996.
La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

Art. 7. Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

1) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.
La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.
La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.
2) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:
fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo- superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norma secondo i criteri dell'art. 6.
3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative.

Art. 8. Elementi di laterizio e calcestruzzo

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo), quando impiegati nella costruzione di murature portanti, debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987 ("Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento").
Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942-2.
Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987.
I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione devono: non contenere nella massa sassolini ed altre impurità; avere facce lisce e spigoli regolari; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine ed uniforme; dare, al colpo di martello, suono chiaro; assorbire acqua per immersione; asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità;

non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline; non screpolarsi al fuoco; avere resistenza adeguata agli sforzi ai quali dovranno essere assoggettati, in relazione all'uso. Essi devono provenire dalle migliori fornaci, presentare cottura uniforme, essere di pasta compatta, omogenea, priva di noduli e di calcinaroli e non contorti.
I mattoni da impiegarsi per l'esecuzione di muratura a faccia vista, dovranno essere di prima scelta e fra i migliori esistenti sul mercato, non dovranno presentare imperfezioni o irregolarità di sorta nelle facce a vista, dovranno essere a spigoli vivi, retti e senza smussatura; dovranno avere colore uniforme per l'intera fornitura.
Adeguata campionatura dei laterizi da impiegarsi dovrà essere sottoposta alla preventiva approvazione della Direzione dei Lavori.
La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.
E' facoltà del Direttore dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

Art. 9. Armature per calcestruzzo

1) Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 5 novembre 1971, n. 1086 (D.M. 9 gennaio 1996) e relative circolari esplicative.
2) E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Art. 10. Prodotti a base di legno

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. Il Direttore dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.
Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente Capitolato ed alle prescrizioni del progetto.
- I segati di legno a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 10 mm;
- tolleranze sullo spessore: ± 2 mm;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 8829;
- norme UNI sui metodi di prova:
- ISO 1029 Segati di conifere - Difetti - Classificazione;
- ISO 1030 Segati di conifere - Difetti - Misurazione;
- ISO 1031 Segati di conifere - Difetti - Termini e definizioni;
- ISO 2299 Segati di latifoglie - Difetti - Classificazione;
- ISO 2300 Segati di latifoglie - Difetti - Termini e definizioni;
- ISO 2301 Segati di latifoglie - Difetti - Misurazione.
- I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 316; funzionalmente avranno le caratteristiche di resistenza a compressione e di resistenza a flessione rispondenti alle norme UNI EN 317, 318, 319, 320, 321.
- I pannelli a base di particelle di legno a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm;
- tolleranze sullo spessore: ± 0,5 mm;
- umidità del 10 % ± 3 %.
- I pannelli di legno compensato e paniforti a complemento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono fornite con le seguenti caratteristiche:
- tolleranze sulle lunghezza e larghezza: ±5 mm (UNI EN 315);
- tolleranze sullo spessore: ± 1 mm (UNI EN 315);
- umidità non maggiore del 12 %.

Art. 11. Prodotti di pietre naturali o ricostruite

Per i termini usati per definire i prodotti in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458.
Le pietre naturali o ricostruite devono rispondere a quanto segue:
a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
- massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724-2;
- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724 - parte 2a;
- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724-3;
- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724-5;
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939 n. 2234;
d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente Capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

Art. 12. Prodotti per pavimentazione

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.
Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sulla esecuzione delle pavimentazioni.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

- Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme UNI EN 87, UNI EN 98 e UNI EN 99.
a) A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

	Assorbimento d'acqua			
Formatura	Gruppo I E ≤ 3%	Gruppo IIA 3% < E ≤ 6%	Gruppo IIB 6% < E ≤ 10%	Gruppo III E > 10%
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate (A)	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettate in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei lavori e fornitore.
b) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

- I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto e in mancanza e/o a complemento, devono rispondere alle prescrizioni seguenti:
a) Essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista.
b) Avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2.
Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi.
c) Sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
-piastrelle: lunghezza e larghezza + 0,3 %, spessore + 0,2 mm;
-rotoli: lunghezza + 1%, larghezza + 0,3 %, spessore + 0,2 mm;
-piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
-rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm.

d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le informazioni di cui ai commi da a) a d).

- I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti.
- Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.
I prodotti sopracitati devono rispondere al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto.
- Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni: saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:
a) essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.
Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
b) le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza ± 15 % per il singolo massello e ± 10 % sulle medie;
c) la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15 % per il singolo massello e non più del 10 % per le medie;
d) il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
e) il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza ± 5% per un singolo elemento e ± 3 % per la media;
f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media;
I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.
Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

- I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo “prodotti di pietre naturali o ricostruite”.
In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte);
b) le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;
c) le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.
Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Art. 13. Prodotti di vetro (lastre, profilati ad U e vetri pressati)

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.
Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.
Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI EN 572-1÷7.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.
Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate:
- I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

- I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
- I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
- I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
- I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati. Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
- I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie. Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti. Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:
a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alle norme UNI 7172;
b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alla norma UNI 7172;
c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 9187.
I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
- I vetri piani profilati ad U sono dei vetri grezzi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione. Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
- I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI 7440 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Art. 14. Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.
- Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.
Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:
- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati:
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.
Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e UNI 9611 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
- Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso. Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.). Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:
- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.
Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
- Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.
Si distinguono in:
- Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- Nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.
Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:
- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 1 %;
- spessore: ± 3 %.
Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).
Per i nontessuti dovrà essere precisato:
-se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
-se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
-il peso unitario.

Art. 15. Infissi

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.
Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.
Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369-1÷5.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.
Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
- Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.
Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.
Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.
Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:
a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio, il vetro, gli elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc;
b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.; di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.
- I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.
a) Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) e per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.
b) Il Direttore dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
1) *Finestre*
- isolamento acustico (secondo la norma UNI 8204);
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI 7979, UNI EN 86, 42 e 77);
- resistenza meccanica (secondo le norme UNI 9158 ed UNI EN 107);
2) *Porte interne*
- tolleranze dimensionali; spessore (misurate secondo le norme UNI EN 25);
- planarità (misurata secondo la norma UNI EN 24);
- resistenza all'urto corpo molle (misurata secondo la norma UNI 8200)
- resistenza al fuoco (misurata secondo la norma UNI 9723-00-A1 come modificata dalla UNI 9723:1990-A1);
- resistenza al calore per irraggiamento (misurata secondo la norma UNI 8328);
3) Porte esterne
- tolleranze dimensionali; spessore (misurate secondo la norma UNI EN 25);
- planarità (misurata secondo la norma UNI EN 24);
- tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI 7979, UNI EN 86, 42 e 77);
- resistenza all'antintrusione (secondo la norma UNI 9569);
Nota: la attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

- Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.
a) Il Direttore dei Lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.
b) Il Direttore dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari; camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Art. 16. Porte resistenti al fuoco

Le porte ed altri elementi di chiusura legalmente fabbricati o commercializzati negli altri Stati membri dell'Unione europea od originari degli Stati firmatari dell'accordo SEE, sulla base di norme armonizzate o di norme o regole tecniche straniere riconosciute equivalenti, possono essere commercializzati in Italia per essere impiegati nel campo di applicazione del D.M. 14 dicembre 1993.
La commercializzazione delle porte antincendio deve rispettare le prescrizioni del D.M. 3 novembre 2004.

Marchio di conformità (UNI 9723)

Gli elementi di chiusura resistenti al fuoco debbono essere contrassegnati, con punzonatura in rilievo diretta o su targhetta inamovibile e leggibile anche dopo l'incendio dai seguenti dati:
- nome produttore
- anno di fabbricazione
- nominativo ente certificazione
- numero del certificato di prova
- classe/i di resistenza al fuoco
- numero distintivo progressivo con riferimenti annuale.

Per le superfici esposte al fuoco da precise norme il contrassegno deve essere applicato sulla superficie suscettibile di essere esposta al fuoco.

Porte installate lungo le vie di uscita

Tutte le porte resistenti al fuoco devono essere munite di dispositivo di autochiusura.
Le porte in corrispondenza di locali adibiti a depositi possono essere non dotate di dispositivo di autochiusura, purché siano tenute chiuse a chiave.
L'utilizzo di porte resistenti al fuoco installate lungo le vie di uscita e dotate di dispositivo di autochiusura, può in alcune situazioni determinare difficoltà sia per i lavoratori che per altre persone che normalmente devono circolare lungo questi percorsi. In tali circostanze le suddette porte possono essere tenute in posizione aperta, tramite appositi dispositivi elettromagnetici che ne consentano il rilascio a seguito:
- dell'attivazione di rivelatori di fumo posti in vicinanza delle porte;
- dell'attivazione di un sistema di allarme incendio;
- di mancanza di alimentazione elettrica del sistema di allarme incendio;
- di un comando manuale.

Criteri di installazione

In particolare, fatti salvi gli adempimenti previsti da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi, l'installazione dei dispositivi di apertura manuale deve essere prevista nei seguenti casi:
a) sulle porte delle vie di esodo, qualora sia prevista l'installazione di dispositivi, devono essere installati dispositivi almeno conformi alla norma UNI EN 179 o ad altra a questa equivalente, qualora si verifichi una delle seguenti condizioni:
a.1) l'attività è aperta al pubblico e la porta è utilizzabile da meno di 10 persone;
a.2) l'attività non è aperta al pubblico e la porta è utilizzabile da un numero di persone superiore a 9 ed inferiore a 26;
b) sulle porte delle vie di esodo, qualora sia prevista l'installazione di dispositivi, devono essere installati dispositivi conformi alla norma UNI EN 1125 o ad altra a questa equivalente, qualora si verifichi almeno una delle seguenti condizioni:
b.1) l'attività è aperta al pubblico e la porta è utilizzabile da più di 9 persone;
b.2) l'attività non è aperta al pubblico e la porta è utilizzabile da più di 25 persone;
b.3) i locali con lavorazioni e materiali che comportino pericoli di esplosione e specifici rischi d'incendio con più di 5 lavoratori addetti.

Sistemi di apertura delle porte

I dispositivi di apertura manuale, di seguito denominati «dispositivi», delle porte installate lungo le vie di esodo nelle attività soggette al controllo dei Vigili del fuoco ai fini del rilascio del certificato di prevenzione incendi, quando ne sia prevista l'installazione, devono essere conformi alle norme UNI EN 179 o UNI EN 1125 o ad altre a queste equivalenti.

Art. 17. Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio.
I prodotti si distinguono:
a seconda del loro stato fisico
- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.).

a seconda della loro collocazione
- per esterno;
- per interno.

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento
- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.
Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.
- Prodotti rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso ecc.)
a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo relativo ai prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo relativo ai prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.
Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc., le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.
La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.
d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.
e) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.
Nota: in via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 8981 (varie parti).
Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabili e/o in via orientativa le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

- Prodotti fluidi od in pasta (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.)
a) *Intonaci*: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.
Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:
- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.
Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
b) *Prodotti vernicianti*: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.
Si distinguono in:
- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.
I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:
- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;

- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO_2;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

Art. 18. Prodotti per isolamento termico

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati. Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.
I materiali vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI EN vigenti ed in loro mancanza, quelli della letteratura tecnica.
I materiali isolanti si classificano in materiali fabbricati in stabilimento (blocchi, pannelli, lastre, feltri, ecc.) e in materiali ineittati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura.
Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:
a) dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
b) spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
c) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nelle norme UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 9 gennaio 1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nelle norme UNI.
e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera, devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il Direttore dei Lavori può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Art. 19. Prodotti per pareti esterne e partizioni interne

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.
Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI vigenti.
- I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni, devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, a loro completamento, alle seguenti prescrizioni:

a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942 parte 2a.

b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori;
c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettati in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).
I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.
- I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:
- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.
La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerata automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopraddette.
- I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.
- I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze ± 0,5 mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.
I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

Art. 20. Controsoffitti

I controsoffitti sono strutture di finitura costituiti da elementi modulari leggeri prefabbricati sospesi a strutture puntiformi e discontinue. Gli elementi di sostegno possono essere fissati direttamente al solaio o ad esso appesi.
Lo strato di tamponamento può essere realizzato con i seguenti elementi:
- doghe metalliche a giacitura orizzontale;
- lamelle a giacitura verticale;
- grigliati a giacitura verticale e orditura ortogonale;
- cassettoni costituiti da elementi a centina,
nei materiali e colori previsti dalle indicazioni progettuali esecutive riguardo alle caratteristiche meccaniche, chimiche, e fisiche.
Gli elementi dei controsoffitti non accettati dal direttore dei lavori per il manifestarsi di difetti di produzione o di posa in opera dovranno essere dismessi e rifatti a spese dell'appaltatore.
La posa in opera comprende anche l'eventuale onere di tagli, forature e formazione di sagome.
Il direttore dei lavori dovrà controllare la facile amovibilità degli elementi modulari dalla struttura di distribuzione per le eventuali opere di manutenzione.
Gli organi di sospensione dei controsoffitti per solai in c.a laterizio possono essere realizzati con vari sistemi:
1) fili metallici zincati;
2) tiranti di ferro piatto con fori ovalizzati per la regolazione dell'altezza mediante viti;
3) tiranti in ferro tondo o piatto.
Gli organi di sospensione dei controsoffitti fissati alle solette in c.a. possono essere realizzati con:
1) elementi in plastica incastrati nella soletta;
2) guide d'ancoraggio;
3) viti con tasselli o viti ad espansione.
Gli organi di sospensione dei controsoffitti fissati ai solai in lamiera d'acciaio possono essere realizzati con:
1) lamiere piane con occhielli punzonati

2) tasselli ribaltabili
3) tasselli trapezoidali collocati entro le nervature sagomate della lamiera.
I profili portanti i pannelli dei controsoffitti dovranno avere le caratteristiche tecniche indicate in progetto, in mancanza si seguiranno le indicazioni del direttore dei lavori.
Gli eventuali elementi in legno per la struttura di sostegno del controsoffitto debbono essere opportunamente trattati ai fini della prevenzione del loro deterioramento ed imbarcamento.

I controsoffitti in pannelli di gesso debbono essere costituiti da lastre prefabbricate piane o curve, confezionate con impasto di gesso ed aggiunta di fibre vegetali di tipo manila o fibre minerali; eventualmente anche con l'uso di perline di polistirolo per aumentarne la leggerezza.
Le caratteristiche dovranno rispondere alle prescrizioni progettuali. Tali tipi di controsoffitti possono essere fissati mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da doppia orditura di profilati metallici o misti legno/metallo, sospesa all'intradosso del solaio secondo le prescrizioni progettuali, tramite pendini a molla o staffe.
Il controsoffitto in pannelli di gesso di tipo tradizionale potrà essere sospeso mediante pendini costituiti da filo metallico zincato ancorato al soffitto esistente mediante tasselli od altro. Durante la collocazione le lastre debbono giuntate con gesso e fibra vegetale. Infine dovranno essere stuccate le giunture a vista ed i punti di sospensione delle lastre.
Particolare attenzione dovrà essere posta alla finitura dei giunti tra i pannelli e tra pannelli e pareti del locale. A posa ultimata le superfici devono risultare perfettamente lisce e prive di asperità.

I controsoffitti in cartongesso possono essere costituiti da lastre prefabbricate piane, confezionate con impasto di gesso stabilizzato miscelato e additivato, rivestito su entrambi i lati da speciali fogli di cartone. Le caratteristiche devono rispondere alle prescrizioni progettuali.
Tali tipi di controsoffitti debbono essere fissati mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da doppia orditura di profilati metallici o misti legno/metallo, sospesa all'intradosso del solaio, secondo le prescrizioni progettuali, o tramite pendini a molla o staffe.
Particolare attenzione dovrà essere posta alla finitura dei giunti tra i pannelli e tra pannelli e pareti della stanza. A posa ultimata le superfici devono risultare perfettamente lisce.

I controsoffitti in perline di legno con lati sagomati ad incastro a maschio e femmina o a battuta possono essere montati con chiodi nascosti nell'incastro o con ganci su correnti in legno.
Particolare attenzione deve essere posta alla ventilazione dell'intercapedine che si viene a formare al fine di evitare ristagni di umidità.

I controsoffitti in pannelli di fibre minerali possono essere collocati su un doppio ordito di profili metallici a T rovesciata, sospesi mediante pendini o staffe. I profilati metallici potranno essere a vista, seminascosti o nascosti, secondo le prescrizioni progettuali o le direttive del direttore dei lavori.

Art. 21. Apparecchi sanitari

Terminologia, classificazione e limiti di accettazione

Sono denominati apparecchi sanitari quei prodotti finiti per uso idraulico-sanitario, costituiti da materiale ceramico, materiali metallici o materie plastiche.
In particolare per il materiale ceramico sono ammessi solo apparecchi sanitari di prima scelta realizzati con porcellana dura (vetrous china) o grès porcellanato (fire clay), secondo le definizioni della norma UNI 4542.
Gli apparecchi in materiale metallico o ceramico dovranno essere conformi alle norme UNI per quanto concerne i requisiti di accettazione.

Requisiti

Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:
- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

Spazi minimi funzionali per egli apparecchi sanitari

L'installazione degli apparecchi sanitari deve rispettare gli spazi minimi previsti dalle Appendici V e W alla norma UNI 9182 **-** Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

Spazi minimi per i soggetti portatori di handicap deambulanti e su sedia a ruote

Per garantire la manovra e l'uso degli apparecchi anche alle persone con impedita capacità motoria, deve essere previsto, in rapporto agli spazi di manovra di cui al punto 8.0.2. del D.M. n. 236/1989, l'accostamento laterale alla tazza w.c., bidet, vasca, doccia, lavatrice e l'accostamento frontale al lavabo.
In particolare devono essere rispettati i seguenti spazi minimi funzionali:
- lo spazio necessario all'accostamento e al trasferimento laterale dalla sedia a ruote alla tazza w.c. e al bidet, ove previsto, deve essere minimo 100 cm misurati dall'asse dell'apparecchio sanitario;
- lo spazio necessario all'accostamento laterale della sedia a ruote alla vasca deve essere minimo di 140 cm lungo la vasca con profondità minima di 80 cm;
- lo spazio necessario all'accostamento frontale della sedia a ruote al lavabo deve essere minimo di 80 cm misurati dal bordo anteriore del lavabo.
Relativamente alle caratteristiche degli apparecchi sanitari inoltre:
- i lavabi devono avere il piano superiore posto a 80 cm dal calpestio ed essere sempre senza colonna con sifone preferibilmente del tipo accostato o incassato a parete;
- i w.c. e i bidet preferibilmente sono di tipo sospeso, in particolare l'asse della tazza w.c. o del bidet deve essere posto ad una distanza minima di 40 cm dalla parete laterale, il bordo anteriore a 75÷80 cm dalla parete posteriore e il piano superiore a 45÷50 cm dal calpestio.
Qualora l'asse della tazza-w.c. o bidet sia distante più di 40 cm dalla parete, si deve prevedere, a 40 cm dall'asse dell'apparecchio sanitario, un maniglione o corrimano per consentire il trasferimento; la doccia deve essere a pavimento, dotata di sedile ribaltabile e doccia a telefono.
Nei locali igienici deve inoltre essere prevista l'attrezzabilità con maniglioni e corrimano orizzontali e/o verticali in vicinanza degli apparecchi; il tipo e le caratteristiche dei maniglioni o corrimano devono essere conformi alle specifiche esigenze riscontrabili successivamente all'atto dell'assegnazione dell'alloggio e posti in opera in tale occasione.
Nei servizi igienici dei locali aperti al pubblico è necessario prevedere e installare il corrimano in prossimità della tazza w.c., posto ad altezza di 80 cm dal calpestio, e di diametro cm 3-4; se fissato a parete deve essere posto a 5 cm dalla stessa.

Art. 22. Rubinetti sanitari

Categorie

I rubinetti sanitari considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:
- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi:
- monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

Caratteristiche

I rubinetti sanitari indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).
La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 e ne viene comprovata la rispondenza con

certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI. Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si farà riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

Fornitura e stoccaggio

I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere.
Il foglio informativo deve accompagnare il prodotto, dichiarandone le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, la manutenzione ecc.

Tubi di raccordo rigidi e flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria).

I tubi di raccordo rigidi e flessibili, indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle caratteristiche seguenti:
- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI 9035 ed é comprovata da una dichiarazione di conformità.

Rubinetti idonei ai portatori di handicap

Nei locali igienici destinati a portatori di handicap devono installarsi preferibilmente rubinetti con comando a leva, con erogazione dell'acqua calda regolabile mediante miscelatori termostatici, come stabilito dal D.M. n. 236/1989.

Art. 23. Scarichi degli apparecchi sanitari

Generalità

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari, indipendentemente dal materiale e dalla forma, devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).
La rispondenza alle norme UNI deve comprovata anche da una attestazione di conformità fornita dall'appaltatore.

Rubinetti a passo rapido, flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi)

I rubinetti a passo rapido, flussometri, indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle caratteristiche seguenti:
- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità fornita dall'appaltatore.

Cassette per l'acqua per vasi, orinatoi e vuotatoi

Le cassette per l'acqua per vasi, orinatoi e vuotatoi, indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle caratteristiche seguenti:
- troppo pieno di sezione tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione previste dalla norma UNI 8949-1 - Vasi di porcellana sanitaria. Limiti di accettazione.
La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità fornita dall'appaltatore.

Art. 24. Tubazioni per gli impianti di adduzione dell'acqua e gas, fognature, ecc.

Tubi in polietilene reticolato (PE-X)

I tubi di polietilene reticolato, ottenuti con reticolazione con perossidi, silani, radiazioni ionizzanti o azocomposti, da utilizzarsi per il convogliamento di fluidi caldi alimentari o non alimentari in pressione e con temperature fino a 80 °C, devono alle prescrizioni seguenti norme:
UNI 9338 -Tubi di materie plastiche per condotte di fluidi caldi sotto pressione. Tubi di polietilene reticolato (PE-X). Tipi, dimensioni e requisiti;
UNI 9349 -Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per condotte di fluidi caldi sotto pressione. Metodi di prova.
Per il convogliamento di fluidi caldi ad uso non alimentare in esercizio continuo, dovrà impiegarsi il tipo 314, mentre per il convogliamento di fluidi alimentari e sanitari caldi dovrà utilizzarsi il tipo 315.

Tubi in polipropilene (PP)

Per le caratteristiche dei tubi in polipropilene (PP), ricavati osmpolimeri e/o cosmopolimeri del propilene, si farà riferimento alle prescrizioni delle seguenti norme:
UNI 8318 - Tubi di polipropilene (PP) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti;
UNI 8321 - Tubi di polipropilene (PP). Metodi di prova.
Nel caso di utilizzo di fluidi alimentari o acqua potabile dovrà impiegarsi il tipo 312, in grado di sopportare , in pressione, temperature fino 100 °C. In generale per le pressioni di esercizio in funzione della temperatura e della pressione nominale si rimanda a quanto prescritto dalla norma UNI 8318.

Tubi in polietilene ad alta densità (PE ad)

I tubi per condotte di scarico interrate saranno individuati come tipo 303 di cui al Prospetto I della UNI 7613.
La norma UNI 7613 prevede diametri nominali, coincidenti con i diametri esterni medi, dal DN 110 al DN 1200.
La pressione nominale PN corrispondente sarà di 3,2 bar ed i tubi devono essere conformi, per diametri (esterno ed esterno medio), spessori e relative tolleranze al prospetto II (Dimensioni) di cui al punto 5 della UNI 7613.
I valori dei diametri esterni previsti sono: 110, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 710, 800, 900, 1000 e 1200.
Le condizioni d'impiego sono previste dalla UNI 7613.
I tubi devono essere forniti in barre di 6,00 m o 12,00 m secondo disposizione.
Per gli ulteriori requisiti si rimanda al prospetto III (Requisiti) della UNI 7613 che prevede:
– esame dell'aspetto, da eseguirsi con riferimento al punto 4.1 della UNI 7615;
– verifica delle tolleranze sul diametro esterno medio, sul diametro esterno qualunque, sullo spessore e sulla lunghezza, da eseguirsi con riferimento al punto 4.2 della UNI 7615;
– prova di tenuta idraulica alla pressione interna dei tubi e dei giunti da eseguirsi con riferimento al punto 4.3 della UNI 7615;
– tensioni interne dei tubi e dei giunti da eseguirsi con riferimento al punto 4.4 della UNI 7615;
– resistenza alla pressione interna da eseguirsi con riferimento al punto 4.5 della UNI 7615.
– resistenza chimica nei confronti dei fluidi: UNI ISO/TR 7474.

Raccordi per le tubazioni per la distribuzione dell'acqua

I raccordi per le tubazioni per la distribuzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni della UNI 10910-3 e C.M. 2 dicembre 1978, n. 102 emanata dal Ministero della Sanità.
Per i raccordi a serraggio meccanico in materiale plastico valgono i requisiti della norma UNI 9561.

Designazione e marcatura

La designazione dei tubi in PE ad dovrà comprendere: la denominazione, l'indicazione del tipo, il valore del diametro D, la pressione nominale PN, il riferimento alla citata norma.
La marcatura dei tubi dovrà comprendere: l'indicazione del materiale (PE a.d.); il tipo; il valore del diametro esterno D; la pressione nominale PN; il marchio di fabbrica; il periodo di produzione.

Norme di riferimento

I tubi di polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle seguenti norme UNI:
UNI ISO/TR 7474 - Tubi e raccordi di polietilene ad alta densità (PEad). Resistenza chimica nei confronti dei fluidi.
UNI 7611 - Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti;
UNI 7612 - Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti;
UNI 7613 - Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti;
UNI 7615 - Tubi di polietilene ad alta densità. Metodi di prova;
UNI 7616 - Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Metodi di prova.

Art. 25. Tubazioni per gli impianti di scarico acque usate

In conformità al DM 37/08, gli impianti idrici e i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.
Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.
Il sistema di scarico sarà indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.
L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:
– parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
– parte destinata alla ventilazione primaria;
Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui far riferimento la norma UNI 9183.
1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, e il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.
2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoruscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta.
Quando applicabile vale il D.M. 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrate.
3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.
Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali e orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali e i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.
4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producono apprezzabili variazioni di velocità o altri effetti di rallentamento.
Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne della verticale devono avvenire a opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo e al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.
6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili e a non meno di 2 m per coperture praticabili.
Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.
7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.
La loro posizione deve essere:
– al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e a una derivazione;
– a ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
– ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm e ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
– a ogni confluenza di due o più provenienze;
– alla base di ogni colonna.
Le ispezioni devono essere accessibili e avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione a ogni cambio di direzione e comunque ogni 40/50 m.
8) I supporti di tubi e apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate a ogni giunzione; e inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente e in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.
9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente e alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente.
Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.
10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

Requisiti per materiali e componenti

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali e i componenti indicati nei documenti progettuali e a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183.
a) Tubi
– tubi di fibrocemento: devono rispondere alla UNI 5341 (e suo FA 86);
– tubi di calcestruzzo non armato: devono rispondere alla UNI 9534, i tubi armati devono rispondere alle prescrizioni di buona tecnica (fino alla disponibilità di norma UNI);
– tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:
– tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 7443 FA 178;
– tubi di PVC per condotte interrate: UNI 7447;
– tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI 7613;
– tubi di polipropilene (PP): UNI 8319;
– tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451.

Isolamenti termici.

La presente specifica tecnica contiene le norme e le prescrizioni che dovranno essere osservate nei lavori di montaggio degli isolamenti termici su tubazioni.
La messa in opera degli isolamenti potrà iniziare a tubazioni provate idraulicamente con organi di intercettazione montati e con verniciature antiruggine applicate.
Tutti i materiali impiegati dovranno essere dotati di certificato di prova rilasciato da Laboratorio legalmente riconosciuto dal Ministero dell'Interno nel quale si certifica la classe di reazione al fuoco del campione sottoposto ad esame, ed inoltre dovranno essere accompagnati da una dichiarazione del produttore che ne attesti la conformità al prototipo omologato, e che riporti tra l'altro gli estremi dell'omologazione. La classe minima dovrà essere la 1. La resistenza alla permeabilità del vapore acqueo non potrà essere inferiore a 7000.
La posa in opera degli isolamenti dovrà essere preceduta dalla pulizia e dalla verniciatura di protezione dei corpi da rivestire, e potrà essere eseguita solo dopo che tutte le tubazioni, le apparecchiature, i serbatoi, gli organi di apparecchiature, gli strumenti di misura, ecc., siano stati preparati, montati e collaudati secondo le disposizioni di cui alle rispettive specifiche tecniche.
Le tubazioni convoglianti fluidi a temperatura compresa tra 0°C e 100°C, comprese quelle antincendio, quest'ultima solamente nei percorsi non riscaldati, saranno coibentate con guaine isolanti in speciali elastomeri espansi, aventi le stesse caratteristiche qualitative e con le stesse modalità di posa previste per la coibentazione delle tubazioni di acqua calda; la barriera la vapore dovrà non essere inferiore a 7000.
Per le tubazioni di acqua calda gli spessori saranno differenziati a seconda che le tubazioni siano posate in ambienti riscaldati oppure non riscaldati. Nel caso di posa in ambienti non riscaldati gli spessori saranno quelli richiesti dall'allegato B del DPR 412/93 in relazione al diametro della tubazione, al coefficiente di conducibilità del materiale che dovrà essere certificato. Qualora le tubazioni siano poste in ambiente riscaldato dagli spessori sopraddetti saranno ridotti al 30%, come appunto previsto dalla norma.
Lo spessore dell'isolamento di saracinesche, valvole, ecc. non dovrà essere inferiore a quello delle tubazioni su cui sono inserite.

Art. 26. Radiatori in ghisa.

Fornitura e posa in opera di radiatori in ghisa a colonnette.
L'unione dei vari elementi dei radiatori dovrà essere realizzata con nippli conici a doppia filettatura.
La resa dei corpi scaldanti, determinata secondo la normativa UNI EN 442, sarà quella risultante dai certificati di prova tecnica rilasciati da Istituti autorizzati.
Ciascun corpo scaldante dovrà essere montato con idonea pendenza ed allacciato alla rete di distribuzione in modo di garantire il facile e naturale sfogo dell'aria; nel montaggio in opera ogni radiatore dovrà mantenere un distacco di almeno 3-4 cm dalla parete verticale, di almeno 12 cm dal pavimento e di almeno 8 cm dal davanzale o mensola soprastante.
I radiatori dovranno comunque essere corredati di valvola di sfiato dell’aria, posizionata nella parte alta in corrispondenza del tappo di chiusura. I radiatori dovranno essere con verniciatura finale a scelta della D.L., con preverniciatura di fondo per elettroforesi.
Norme di riferimento:
UNI EN 442-1 – Radiatori e convettori. Specifiche tecniche e requisiti
UNI EN 442-2 – Radiatori e convettori. Metodi di prova e valutazione.
UNI EN 442-3 – Radiatori e convettori. Valutazione della conformità.
UNI EN 215-1 – Valvole termostatiche per radiatori. Requisiti e metodi di prova.
UNI 8464 – Valvole per radiatori. Prescrizioni e prove.

Art. 27. Radiatori in acciaio

Avranno le seguenti caratteristiche:
- tipo: in acciaio con elementi accoppiati uniti fra loro a mezzo saldatura continua priva di ondulazioni visibili
- elementi a tubi piatti con spessore non inferiore a 12/10 mm; detti elementi, accostati tramite saldatura, devono costituire complessivamente una superficie perfettamente piana;
- innesto diretto delle piastre sul collettore senza saldatura in risalto;
- continuità delle piastre senza interruzioni, sia in orizzontale che in verticale, per tutta le lunghezze e le altezze necessarie;
- attacchi idraulici incassati senza saldatura;
- elementi monostrato perfettamente lisci su ambo le facce, senza alettature e senza intercapedini percorse dall'aria;
- superficie di fondo trattata con fosfati di zinco anticorrosione;
- termolaccatura superficiale eseguita con il metodo dell'elettroforesi, realizzata dalla ditta costruttrice;
- attacchi per lo staffaggio posteriore costituiti da staffette liscie e prive di zone d'angolo difficilmente pulibili;
- colore superficiale bianco o avorio, a scelta del Committente.

I corpi scaldanti saranno dotati dei seguenti elementi accessori:
- valvola termostatica (delle migliori marche) con elemento termostatico incorporato nel volantino, oppure separato, se richiesto o necessario, con gradazione corrispondente a diverse temperature ambiente, più posizione di antigelo.
- detentore in bronzo con cappuccio filettato in plastica, oppure in bronzo;
- valvolina di sfiato dell'aria manuale (senza elemento igroscopico), da 1/4";
- rubinetto di scarico a spillo in bronzo, da 1/4" con codolo quadro di manovra e portagomma.

Art. 28. Impianti elettrici

I materiali e gli apparecchi relativi agli impianti elettrici devono essere rispondenti alle prescrizioni progettuali; devono avere le caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e all’umidità, alle quali potranno essere esposti durante l’esercizio

Dovranno essere rispondenti alle norme CEI, UNI e alle tabelle di unificazione UNEL vigenti in materia ove queste, per detti materiali e apparecchi risultassero pubblicate e corrispondere alle specifiche prescrizioni progettuali.

La rispondenza dei materiali e degli apparecchi dovrà essere attestata, ove previsto, dalla presenza del contrassegno dell’Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ) o di contrassegno equipollente (ENEC-03).

II. b). MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Art. 29. Demolizioni

L'appaltatore prima dell'inizio delle demolizioni deve assicurarsi dell'interruzione degli approvvigionamenti idrici, gas, allacci di fognature; dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante «Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto».
Ai fini pratici, i materiali contenenti amianto presenti negli edifici possono essere divisi in tre grandi categorie:
1) materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
2) rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
3) una miscellanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili. I materiali in cemento-amianto, soprattutto sotto forma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.
Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.
L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto.
Le opere provvisionali, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza; esse devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro, secondo le prescrizioni specifiche del piano di sicurezza.
Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare le parti non ritenute più idonee.
In particolare per gli elementi metallici devono essere sottoposti a controllo della resistenza meccanica e della preservazione alla ruggine degli elementi soggetti ad usura come ad esempio: giunti, spinotti, bulloni, lastre, cerniere, ecc.
Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il direttore dei lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisionali impiegati dall'appaltatore.
Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza su strutture limitrofe.
In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si possano verificare crolli intempestivi o danni anche a strutture di edifici confinanti o adiacenti.
I lavori di demolizione come stabilito, dall'art. 72 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164, devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso ovvero secondo le indicazioni del piano operativo di sicurezza e devono essere condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quegli eventuali edifici adiacenti, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.
La successione dei lavori, quando si tratti di importanti ed estese demolizioni, deve risultare da apposito programma il quale deve essere firmato dall'appaltatore, dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori e dal direttore dei lavori e deve essere tenuto a disposizione degli ispettori del lavoro.
Il materiale di risulta deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica od altra discarica autorizzata; diversamente l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree.
Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere, o sulle aree precedentemente indicate ovvero in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.
I materiali provenienti dalle demolizioni restano in proprietà della stazione appaltante; quando, a giudizio della direzione dei lavori, possano essere reimpiegati, l'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli per categorie nei luoghi stabiliti dalla direzione stessa.
Qualora in particolare i detti materiali possano essere usati nei lavori oggetto del presente capitolato speciale d'appalto, l'appaltatore avrà l'obbligo di accettarli.

Art. 30. Esecuzione delle partizioni interne

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.
Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni).

Partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito

Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne. Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla direzione dei lavori.

Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, le tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche.

Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc. Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

Parete divisoria modulare

La parete divisoria modulare dovrà essere composta da montanti verticali in alluminio e giunti orizzontali in metallo. La struttura interamente assemblata è posizionata all'interno di due correnti in acciaio preverniciato, entrambe rifinite da una guarnizione morbida in PVC di colore nero per migliorare l'abbattimento acustico della parete, che può raggiungere, con l'inserimento anche di materiale isolante, i 45 db a frequenze di 500 Hz.

L'intera struttura deve potere per accogliere qualsiasi tipo di distribuzione elettrica, telefonica, etc.

Tutte le superfici devono essere conformi alle attuali normative vigenti, riguardanti l'emissione di sostanze tossiche e nocive quali la formaldeide (pannelli in classe E1). Le pannellature cieche, le cornici delle porte ed i telai dei vetri, posizionati a scatto lungo il montante verticale della struttura con particolari ganci in PVC sono facilmente ispezionabili.

Distanziatore in alluminio regolabile, posizionato tra le linee di fuga delle pannellature, deve garantire un ottimo allineamento dei pannelli.

La modularità deve consentire l'inserimento, lo spostamento o il riadattamento di ogni elemento della parete, in qualunque posizione ed in qualsiasi momento, secondo le particolari specifiche d'utenza.

Modulo cieco

Il modulo cieco finito, può essere composto da due pannelli in truciolare nobilitato barrierato, rivestito con carte melaminiche antigraffio, antiriflesso e lavabili e nelle colorazioni a scelta della Direzione dei lavori.

Modulo vetrato

Il modulo vetrato finito dovrà essere composto da due lastre di vetro di spessore non inferiore a 4 mm temperato e serigrafato, complanari alle pannellature cieche, bloccate da un doppio telaio in alluminio proposto nella finitura verniciata.

Modulo porta

Il modulo porta finito, deve essere composto da un telaio in alluminio verniciato mix grigio con doppia cornice a sezione arrotondata, munita di guarnizioni perimetrali di battuta in dutral di colore nero ed è realizzato con struttura in abete tamburato a nido d'ape rivestita esternamente in laminato, nelle medesime finiture delle pannellature cieche.

I moduli porta devono essere forniti di serie con serratura e pomolo premi-apri, cerniere in alluminio verniciato con apertura a 170°.

Le pareti divisorie devono essere costruite secondo le normative di sicurezza e d'accessibilità vigenti: antinfortunistica, antincendio, insonorizzazione ed accesso disabili.

Strutture in vetrocemento

Strutture sia orizzontali che verticali costituite da blocchi di vetro stampato (diffusori) compresi fra sottili nervature di calcestruzzo di cemento leggermente armate.

La struttura in vetrocemento per pareti interne o esterne verticali, piane o curve, per divisori e parapetti, dovrà essere costituita da diffusori di vetro (del tipo semplice a tazza, a piastra) pressato ricotto o temprato, annegati con nervature reticolari di conglomerato cementizio della classe non inferiore a Rck 35 N/mm² additivato, adeguatamente armate per reggere una spinta di 150 kg/m², intervetro da 1 cm, con superfici perfettamente lisce e rasate sulle due facce.

Art. 31. Intonaci

Intonaco grezzo

L’intonaco grezzo dovrà essere costituito da uno strato di rinzaffo rustico, applicato con predisposte poste e guide, su pareti, soffitti e volte sia per interni che per esterni.

L'intonaco potrà essere eseguito:

- con malta di calce e pozzolana, composta da 120 kg di calce idrata per 1,00 m3 di pozzolana vagliata;
- con malta bastarda di calce, sabbia e cemento composta da 0,35 m3 di calce spenta, 100 kg di cemento tipo "325" e
0,9 m3 di sabbia;
- con malta cementizia composta da 300 kg di cemento tipo "325" per 1,00 m3 di sabbia.

Intonaco grezzo fratazzato

L’intonaco grezzo fratazzato dovrà essere costituito da un primo strato di rinzaffo e da un secondo strato fratazzato rustico, applicato con predisposte poste e guide, su pareti e soffitti, sia per interni che per esterni.

L'intonaco potrà essere eseguito con malta di cui alla voce 68.1.

Intonaco civile

L’intonaco civile dovrà essere formato da tre strati di cui il primo di rinzaffo, un secondo tirato in piano con regolo e fratazzo con predisposte poste e guide ed un terzo di rifinitura formato da uno strato di colla della stessa malta passata al crivello fino, lisciata con fratazzo metallico o alla pezza, per pareti, soffitti e volte, sia all'interno che all'esterno. L'intonaco potrà essere eseguito con malta.

Intonaco resistente alla fiamma

L’intonaco resistente alla fiamma dovrà essere a base di materiali isolanti (vermiculite, per lite) impastati con idonei leganti e correttivi. Dovrà essere applicato su pareti e soffitti aventi superficie rasata o rustica, per lo spessore minimo di 2 cm, e comunque adeguati a quanto richiesto dalle norme.

Paraspigoli

I paraspigoli dovranno essere applicati, prima della formazione degli intonaci, dei profilati in lamiera zincata dell'altezza minima di m. 1,70 e dello spessore di mm 1.

Art. 32. Opere di vetrazione e serramentistica

Si intendono per opere di vetrazione quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portefinestre o porte.

Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

La realizzazione delle opere di vetrazione deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

Le lastre di vetro in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti e delle deformazioni prevedibili del serramento.

Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI EN 12758 e UNI 7697).

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione ed alle dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e le dimensioni in genere, la capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; la resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.

Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata.

Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.
L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

Posa in opera dei serramenti

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto esecutivo e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.
Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.
Il giunto tra controtelaio e telaio fisso se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:
- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo, se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento od i carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).
La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:
- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta o altri prodotti utilizzati durante l’installazione del serramento.
Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.
Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori.
Controlli e aggiornamento del piano di manutenzione dell’opera
Il direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:
a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti. In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.
b) a conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria) l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.
Il direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, eventuali schede di prodotti, nonché le istruzioni per la manutenzione ai fini dell’integrazione o aggiornamento del piano di manutenzione dell’opera.

Art. 33. Esecuzione delle pavimentazioni

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.
Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:
- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).
Strati funzionali
Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali.
a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:
- lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;

- lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.).

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:
- strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
- strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:
- il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- strato impermeabilizzante (o drenante);
- lo strato ripartitore;
- strati di compensazione e/o pendenza;
- il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni possono essere previsti altri strati complementari.

Realizzazione degli strati

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

1) per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.

2) per lo strato di scorrimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione, o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.

3) per lo strato ripartitore a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche. Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

4) per lo strato di collegamento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e nei casi particolari alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

5) per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo “Prodotti per pavimentazione”. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

6) per lo strato di impermeabilizzazione a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.

7) per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.

8) per lo strato di isolamento acustico a seconda della soluzione costruttiva adottatasi farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.
9) per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori a 20 mm).

Materiali

Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto o da suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
1) per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, limite plastico indice di plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli le necessarie caratteristiche meccaniche, e di deformabilità, ecc. In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle seguenti norme sulle costruzioni stradali, CNR b.u. n. 92, 141 e 146, UNI CNR 10006.
2) per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
3) per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.
4) per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque di scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.
5) per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà a secondo della soluzione costruttiva prescritta dal progetto le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà, in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.) l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Controlli e aggiornamento del piano di manutenzione dell’opera

Il direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni opererà come segue:
a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati; la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:
- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione);
- tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

b) a conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Il direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, eventuali schede di prodotti, nonché le istruzioni per la manutenzione ai fini dell'integrazione o aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

Art. 34. Opere di rifinitura varie

Decorazioni

Per l'esecuzione delle decorazioni, sia nelle pareti interne che nei prospetti esterni, la direzione dei lavori fornirà all'appaltatore, qualora non compresi tra i disegni di contratto o ad integrazione degli stessi, i necessari particolari costruttivi.

Le campionature dovranno essere formalmente accettate dal direttore dei lavori.

Tinteggiature e verniciature

Le operazioni di tinteggiatura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiature, scrostature, stuccature, levigature etc.) con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

La miscelazione e posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti dovrà avvenire nei rapporti, modi e tempi indicati dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide, l'intervallo di tempo fra una mano e la successiva sarà, salvo diverse prescrizioni, di 24 ore, la temperatura ambiente non dovrà superare i 40°C. e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e 50°C. con un massimo di 80% di umidità relativa.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione, si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla direzione dei avori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) od una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, etc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

Rivestimenti per interni ed esterni

Definizioni

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio.

I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzioni in:

– rivestimenti per esterno e per interno;
– rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
– rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

Sistemi realizzati con prodotti rigidi

Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi similari) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto. Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti similari si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o similari. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alla corrosione, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche. Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti

estetici previsti, l'allineamento o comunque la corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.
Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre.
Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, l'esecuzione dei fissaggi, la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc. Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.
Sistemi realizzati con prodotti flessibili
I sistemi con prodotti flessibili devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.
A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.
Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto similare allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.
Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato ecc.
Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.
Sistemi realizzati con prodotti fluidi
I sistemi con prodotti fluidi devono rispondere alle indicazioni seguenti:
a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli UV, al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
b) su intonaci esterni:
- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche;
c) su intonaci interni:
- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
- rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
- tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
d) su prodotti di legno e di acciaio.
I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla direzione dei lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:
- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea.
e) durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.
Controlli e aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera
Il direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue:
a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà:
- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc.;

- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori. b) a conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.
Il direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, eventuali schede di prodotti, nonché le istruzioni per la manutenzione ai fini dell'integrazione o aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

Art. 35. Giunti di dilatazione

Giunti di dilatazione per pavimenti

Il giunto di dilatazione per pavimenti (piastrelle, marmi, clinker, ecc.) deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate.
La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura (da - 30°C a +120 °C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.
Le alette del profilo portante in alluminio devono essere fissate al massetto di sottofondo con viti e tasselli ad espansione ad intervalli di 30 cm su entrambi i lati. Il sottofondo su entrambi i lati del giunto deve essere preparato con malta antiritiro per una larghezza di circa 10 cm.
La guarnizione prima della collocazione deve essere ben lubrificata con una soluzione di acqua saponata. La sua installazione deve avvenire partendo da un'estremità del profilo metallico. Le guide del profilo devono essere pulite da polvere o altre eventuali impurità.

Pavimenti finiti

Il giunto di dilatazione per pavimenti finiti deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura (da - 30°C a +120 °C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose. La guarnizione elastica può essere anche in PVC speciale.
Le alette del profilo devono essere installate sul pavimento finito con viti a tasta svasata e tasselli ad espansione.

IMPIANTI

Prima di dare inizio alla realizzazione di qualsiasi genere d'impianto (termico, idrico, elettrico, antincendio, ecc.) l'appaltatore dovrà valutare, in accordo con la D.L. le corrette modalità per inserire gli impianti nell'edificio. A tal fine all'appaltatore potrà essere richiesta l'esecuzione di un rilievo dettagliato dell'edificio sul quale dovrà riportare con precisione tutti gli impianti esistenti, la loro collocazione, la loro tipologia, il tipo di distribuzione, di alimentazione ecc. Dovrà anche evidenziare nel rilievo i vani idonei a contenere i nuovi impianti (canne fumarie, cavedi, intercapedini, doppi muri, cunicoli, vespai, scarichi, pozzi, ecc.).
Se richiesto dagli elaborati di progetto, l'appaltatore sarà tenuto a conservare gli impianti esistenti, procedendo alle lavorazioni che consentano alla loro messa a norma o al loro potenziamento sfruttando le linee di distribuzione esistenti.
Ove previsto utilizzerà soluzioni a vista utilizzando canali, tubi e tubazioni a norma di legge, che andranno inserite in apposite canalizzazioni attrezzate o in volumi tecnici realizzati in modo indipendente rispetto all'edificio.
Dato che il progetto dell'impianto è a carico dell'Appaltatore, egli dovrà sottoporre, sia alla D.L. che agli organi preposti alla tutela, il progetto esecutivo e concorderà le diverse soluzioni ed i particolari accorgimenti.

Art. 36 – Impianti idrici – Generalità

L'appaltatore per la realizzazione di impianti idrici di qualsiasi estensione dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni:
- presentare, entro il termine stabilito dalla D.L., il progetto esecutivo degli impianti che, redatto da un tecnico abilitato, dovrà essere completo e provvisto di relazione, disegni esecutivi, calcolo delle portate e dei diametri delle condutture;

- fornire e porre in opera tutte le condutture di adduzione e di scarico delle acque provviste di raccordi, giunzioni, fissaggi, gomiti ed accessori (valvole, contatori, sifoni, chiusini, ecc.) aventi caratteristiche tecniche conformi a quelle richieste dalle specifiche norme UNI.
Inoltre, l'appaltatore dovrà sostenere l'onere derivante dai lavori di sterro, rinterro, muratura, taglio e dalle opere eseguite per la creazione di tracce ed incassature sia nei muri sia in altre strutture nonché le conseguenti riprese di murature, pavimentazione, intonacatura, tinteggiatura, ecc.
– rivestire le condutture con idonei materiali coibenti;
– fornire e porre in opera l'impianto di acqua calda provvisto di ogni accessorio;
– fornire, se esplicitamente previsto dagli elaborati di progetto, e porre in opera gli apparecchi igienico/sanitari; gli apparecchi dovranno essere provvisti di tubi di collegamento con le condutture, di rubinetti, di erogatori e di ogni altro accessorio.

MODALITÀ DI PROVA, CONTROLLO E COLLAUDO

Durante l'esecuzione dei lavori e comunque prima della definizione degli stessi con la chiusura delle tracce, l'appaltatore sarà tenuto a fare effettuare a sue spese, in fase di realizzazione, tutte le prove preliminari e le verifiche ritenute dalla D.L. più idonee al tipo di impianto concernenti la qualità dei materiali, la resistenza idraulica delle condutture, ecc. da eseguire secondo quanto stabilito dalla norma UNI 9182. L'esito positivo delle prove preliminari non solleverà l'appaltatore dalle sue responsabilità che cesseranno alla data del collaudo delle opere ed alla fine del periodo di garanzia prevista dalle vigenti leggi.
Nel corso dell'esecuzione dei lavori la direzione dei lavori potrà verificare che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelli prescritti e, per le parti destinate a non restare in vista, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quanto previsto negli elaborati di progetto. Potrà, inoltre, verificare le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, ecc.
Al termine dell'installazione la direzione dei lavori potrà verificare che le opere siano state eseguite a regola d'arte e che l'appaltatore sia in possesso delle certificazioni di conformità relative ai materiali utilizzati. Al termine dei lavori il direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo tutti i documenti più significativi (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) e tutte le istruzioni, rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore utili per le opere di manutenzione dell'impianto.

Art. 37 – Impianti di scarico delle acque reflue

Per impianto di scarico delle acque reflue s'intende l'insieme delle condotte, degli apparecchi, e dei raccordi che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica. Il sistema di scarico dovrà essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche fino al punto di immissione nella fogna pubblica. In caso di necessità e conformemente agli elaborati di progetto il sistema di scarico dovrà essere suddiviso in più reti che convogliano separatamente le acque fecali, le acque saponose e le acque grasse. Il modo di convogliamento delle acque reflue sarà in ogni caso conforme alle prescrizioni delle autorità competenti.
L'impianto verrà funzionalmente suddiviso nelle seguenti parti destinate al: convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori); ventilazione primaria; ventilazione secondaria; raccolta e sollevamento sotto quota; trattamento delle acque.
L'appaltatore utilizzerà i materiali, i componenti e le modalità indicati negli elaborati di progetto; nei casi in cui non siano specificati, seguirà (conformemente alla norma UNI 9183) le seguenti le prescrizioni.
– L'impianto dovrà essere eseguito in modo da consentire la sua facile e rapida manutenzione e la pulizia; dovrà consentire la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi interventi distruttivi di elementi della costruzione; dovrà permettere l'estensione del sistema, quando previsto, e il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.
– Installerà le tubazioni orizzontali e verticali allineandole secondo il loro asse, parallelamente alle pareti e con la pendenza prevista dal progetto. I tubi non potranno essere collocati sopra apparecchi elettrici o dove le eventuali perdite dell'impianto possono provocare danni ed inquinamenti. Nei casi in cui non sarà possibile l'appaltatore dovrà adottare tutte le adeguate cautele e protezioni al fine di convogliare i liquidi in un punto di raccolta.
– Posizionerà i raccordi con curve e pezzi speciali secondo le indicazioni del punto precedente ed eviterà l'uso di curve ad angolo retto nelle connessioni orizzontali (saranno ammesse solo fra tubi verticali e orizzontali); eviterà le connessioni doppie e tra loro frontali e i raccordi a T; eseguirà tutti i collegamenti con l'opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.
– Eseguirà le variazioni di direzione tramite raccordi che non apportino apprezzabili variazioni di velocità o altri effetti di rallentamento. Collocherà le connessioni, in corrispondenza di spostamento dell'asse delle

colonne della verticale, ad una opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo e al di fuori del tratto dove è possibile la formazione delle schiume.
– Realizzerà gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria come richiesto dalla norma UNI 9183. Solo nei casi in cui non sarà possibile attuare la fuoriuscita diretta verso l'esterno, le colonne di ventilazione secondaria potranno: essere raccordate alle colonne di scarico a una quota di almeno 15 cm più elevata dal bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio; essere raccordate ad una quota inferiore al più basso raccordo di scarico.
– Realizzerà delle connessioni intermedie tra colonna di scarico e quella di ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna discarico.
– Posizionerà i terminali delle colonne che fuoriescono verticalmente dalle coperture:
a) a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili
b) a non meno di 2 m per coperture praticabili.
I terminali dovranno essere collocati a 3 m da ogni finestra o a 0,60 m dal bordo più alto della finestra.
– posizionerà i diversi punti d'ispezione (aventi diametri uguali a quelli dei tubi fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi) nel seguente modo:
a) al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e a una derivazione
b) a ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°
c) ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm e ogni 30 m per tubi con diametro maggiore
d) a ogni confluenza di due o più provenienze
e) alla base di ogni colonna.
I punti per le ispezioni dovranno essere accessibili e avere spazi sufficienti per operare con gli utensili della pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.
Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm l'appaltatore dovrà posizionare dei pozzetti di ispezione a ogni cambio di direzione e comunque ogni 40/50 m.
– Utilizzerà supporti per tubi e apparecchi staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni dovranno essere supportate in corrispondenza di ogni giunzione; quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 5 0 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 1 00 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 1,00 mm. Il materiale dei supporti dovrà essere compatibile chimicamente con il materiale dei tubi.
– Collocherà il numero richiesto di giunti di dilatazione in relazione al materiale costituente e alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente.
Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.
Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.
Diramazioni di scarico – Le diramazioni di scarico dovranno essere realizzate con i materiali previsti dagli elaborati di progetto e dovranno convogliare le acque di scarico provenienti dagli apparecchi sanitari senza eccessive pressioni o altri fattori che possano danneggiare le colonne di scarico per effetto dei flussi discendenti. La portata della diramazione di scarico dovrà essere maggiore o uguale alla somma delle singole portate degli apparecchi sanitari collegati dalla diramazione. Il collegamento fra le diramazioni di scarico in piombo e le colonne di scarico di ghisa dovrà essere eseguito tramite l'interposizione di idonei anelli di congiunzione in rame. Nel caso di diramazioni con materiali plastici il collegamento alle colonne di scarico dovrà essere eseguito con anelli elastici a pressione o tramite l'accurato incollaggio con mastici speciali in grado da assicurare la perfetta tenuta idraulica. Per le diramazioni in tubazioni di policloruro di vinile non plastificato si applicheranno le disposizioni della norma UNI EN 1329-1:2000 – 31/05/2000 –
Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati –
Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema.
Le pendenze delle diramazioni dovranno essere sempre superiori al 2%. Nei tratti orizzontali dovrà essere assicurato un minimo di pendenza in grado di facilitare il deflusso delle acque reflue.
Colonne di scarico – Le colonne di scarico saranno costituite dal tipo di tubazioni previste dagli elaborati di progetto. I diametri saranno determinati in funzione sia delle unità di scarico delle diverse diramazioni che dall'altezza della colonna; tale diametro dovrà essere mantenuto costante per tutta l'altezza della colonna.
In caso di spostamenti dell'asse della colonna superiori a 45° rispetto l'appaltatore organizzerà la suddivisione della colonna in tratti.
L'appaltatore, inoltre, provvederà a fissare le colonne di scarico alle strutture portanti mediante appositi collari in acciaio inossidabile o in acciaio zincato. Al fine di evitare i danni apportati dalle dilatazioni

termiche fisserà le tubazioni in plastica con due ancoraggi a manicotti scorrevoli da collocare sotto il bicchiere.
Collettori di scarico – L'appaltatore collocherà i collettori di scarico in modo che questi abbiano la massima pendenza possibile con la minima lunghezza. In presenza di eventuali cambiamenti di direzione i collettori saranno realizzati utilizzando ampie curvature con angoli non superiori ai 45°. In prossimità delle variazioni
di direzione (da verticale ad orizzontale) l'appaltatore approntera due mezze curve a 45° in modo formare una curva molto ampia I collettori di scarico a soffitto dovranno essere sostenuti da braccialetti apribili, collocati in prossimità di ogni bicchiere ogni 2 m di lunghezza di tubazione in ghisa o materiale plastico, per
le tubazioni in gres tale distanza potrà essere ridotta ad 1 metro. I collari di sostegno a soffitto potranno essere sia del tipo a nastro regolabile che a collare pesante in metallo o in PVC.
L'appaltatore, prima di collegare i collettori con il recapito esterno, dovrà dotarli di un idoneo dispositivo ispezionabile, a chiusura idraulica e provvisto di attacco idoneo alla ventilazione.
Dovrà, inoltre, assicurare una sufficiente velocità di deflusso (non inferiore a 0,6 m/s) in modo da evitare la
separazione dei materiali solidi; la velocità massima di deflusso dovrà essere compatibile con la natura dei
materiali dei collettori in modo da non provocare forme di abrasione nella superficie interna dei tubi. La velocità media di deflusso sarà compresa tra i valori di 0,7 e 2,5 m/s. La direzione dei lavori potrà procedere alla verifica della velocità di deflusso in relazione alla portata e pendenza della tubazione.
Dimensionamento delle tubazioni di scarico per le acque reflue – Il dimensionamento delle tubazioni sarà eseguito in base alla portata delle acque di scarico. Il diametro delle diramazioni dipenderà dalla portata delle acqua di scarico e dalla pendenza delle tubazioni. Il diametro delle colonne di scarico, sarà calcolato in relazione al numero degli apparecchi sanitari che scaricano su tutta la colonna e per ogni piano, all'altezza massima della colonna (compreso il tratto esalatore). Il diametro dei singoli collettori di scarico sarà calcolato in rapporto alla massima quantità di acqua che potrà essere convogliata ed alla loro pendenza tenendo in considerazione la natura del materiale impiegato.
Dispositivi a chiusura idraulica – Ogni apparecchio sanitario dovrà essere dotato di un efficace dispositivo a chiusura idraulica, inserito sullo scarico, ispezionabile e collegabile alla diramazione di ventilazione.
Pozzetti d'ispezione – L'appaltatore realizzerà le reti di scarico dotandole, conformemente agli elaborati di progetto, del numero richiesto di pozzetti di ispezione, le cui dimensioni dipenderanno dalla quota del piano di posa delle tubazioni. Il volume interno di ogni pozzetto sarà maggiore o uguale al volume della sezione interna della colonna di scarico.
MODALITÀ DI PROVA, CONTROLLO E COLLAUDO
Durante l'esecuzione dei lavori e comunque prima della definizione degli stessi, l'appaltatore sarà tenuto a fare effettuare a sue spese, in fase di realizzazione, tutte le prove preliminari e le verifiche ritenute dalla D.L. più idonee al tipo di impianto concernenti la qualità dei materiali, la resistenza idraulica delle condutture, ecc.
L'esito positivo delle prove preliminari non solleverà l'appaltatore dalle sue responsabilità che cesseranno alla data del collaudo delle opere ed alla fine del periodo di garanzia prevista dalle vigenti leggi. Nel corso dell'esecuzione dei lavori la direzione dei lavori potrà verificare che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelli prescritti e verificherà che l'esecuzione sia coerente con quanto previsto negli elaborati di progetto. Potrà, inoltre, verificare le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, ecc.
Al termine dell'installazione la direzione dei lavori potrà verificare che le opere siano state eseguite a regola d'arte e che l'appaltatore sia in possesso delle certificazioni di conformità relative ai materiali utilizzati. Al termine dei lavori il direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo tutti i documenti più significativi (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) e tutte le istruzioni, rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore utili per le opere di manutenzione dell'impianto.

Art. 38. Impianti elettrici

L'appaltatore dovrà curare gli impianti elettrici fino alla conclusione del collaudo tecnico-amministrativo, prevenendo eventuali danneggiamenti durante l'esecuzione dei lavori.
L'appaltatore dovrà fornire al direttore dei lavori tutta la documentazione integrativa per l'aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.
Modalità di esecuzione degli impianti
Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni contrattuali e la corretta tecnica da personale adeguato alla tipologia degli impianti, addestrato e dotato delle necessarie attrezzature.

In generale l’appaltatore dovrà seguire le indicazioni scritte del direttore dei lavori in caso di problemi di interpretazione degli elaborati progettuali esecutivi.
Gli impianti elettrici devono essere realizzati in conformità alle norme vigenti.
In particolare, ai fini della prevenzione degli incendi, gli impianti elettrici:
- non devono costituire causa primaria di incendio o di esplosione;
- non devono fornire alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi. Il comportamento al fuoco della membratura deve essere compatibile con la specifica destinazione d'uso dei singoli locali;
- devono essere suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema (utenza);
- devono disporre di apparecchi di manovra ubicati in posizioni “protette” e devono riportare chiare indicazioni dei circuiti cui si riferiscono.
La rispondenza alle vigenti norme di sicurezza deve essere attestata con la procedura di cui alle norme vigenti.
Al termine dell’esecuzione degli impianti l’appaltatore dovrà rilasciare l’apposito certificato di conformità dell’impianto come previsto dalle norme vigenti.
Cavi e conduttori
Si premettono le seguenti definizioni:
– cavo: si indicano tutti i tipi di cavo con o senza rivestimento protettivo;
– condutture: si indicano i prodotti costituiti da uno o più cavi e dagli elementi che ne assicurano il contenimento, il sostegno, il fissaggio e la protezione meccanica.
In relazione al tipo di funzione nella rete di alimentazione, le condutture in partenza dal quadro generale B.T. nella rete di distribuzione, si possono suddividere nelle seguenti categorie:
– di distribuzione attraverso montante: a sviluppo prevalentemente verticale;
– di distribuzione attraverso dorsali: a sviluppo prevalentemente orizzontale;
di distribuzione diretta agli utilizzatori.
Posa in opera delle condutture
La posa in opera della conduttura può essere in:
– tubo: costituita da cavi contenuti in un tubo protettivo il quale può essere incassato, o in vista o interrato;
– canale costituita da cavi contenuti entro un contenitore prefabbricato con coperchio;
– vista: nella quale i cavi sono fissati a parete o soffitto per mezzo di opportuni elementi (es.: graffette o collari);
– condotto: costituita da cavi contenuti entro cavità lisce o continue ottenute costruzione delle strutture murarie o entro manufatti di tipo edile prefabbricati o gettati in opera;
– cunicolo: costituita da cavi contenuti entro cavità o altro passaggio non praticabile con chiusura mobile;
– su passerelle: costituita da cavi contenuti entro un sistema continuo di elementi di sostegno senza coperchio;
– galleria: costituita da cavi contenuti entro cavità o altro passaggio praticabile.
Prescrizioni relative alle condutture
– la distribuzione deve essere eseguita con i tipi di cavi indicati nei disegni progettuali;
– la posa di cavi direttamente sotto intonaco non è ammessa;
– i cavi installati entro tubi devono poter essere generalmente sfilati e re-infilati;
− i cavi installati dentro canali, condotti, cunicoli, passerelle, gallerie devono poter essere facilmente posati e rimossi;
− i cavi posati in vista devono essere, ove necessario e nel rispetto delle norme, protetti da danneggiamenti meccanici.
– per tutti i tipi di condutture devono essere osservate le seguenti prescrizioni:
- il percorso deve essere ispezionabile (nel caso di montanti ciò deve essere possibile almeno ad ogni piano);
- le condutture relative ai circuiti di energia e dei circuiti ausiliari devono essere separati da quelli dei circuiti telefonici;
- negli ambienti ordinari il diametro interno dei tubi utilizzati per la posa dei conduttori, deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 10 mm;
- negli ambienti speciali tale diametro interno deve essere almeno 1,4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm;
- il coefficiente di riempimento deve essere pari al massimo a 0,5 per gli scomparti destinati ai cavi per energia;
− i coperchi dei canali e degli accessori devono essere asportabili per mezzo di un attrezzo, quando sono a portata di mano (CEI 64-8);
– il conduttore di neutro non deve essere comune a più circuiti;
− il conduttore che svolge la doppia funzione di protezione e neutro (PEN) deve avere la colorazione giallo-verde e fascette terminali blu chiaro, oppure colorazione blu chiaro e fascette terminali giallo-verde;

− le masse dei componenti del sistema devono potersi collegare affidabilmente al conduttore di protezione e deve poter essere garantita la continuità elettrica dei vari componenti metallici del sistema;
– i colori distintivi dei conduttori o dei cavi unipolari e multipolari sono prescritti dalla tabella CEI-UNEL 00722;
− per l'individuazione dei cavi unipolari sotto guaina mediante simboli si applicano, ove necessario, le Norme CEI 16-1;
– i colori distintivi dei conduttori di fase, se possibile, devono essere:
− per i circuiti a corrente alternata nero, marrone, grigio;
− per i circuiti a corrente continua rosso (polo positivo), bianco (polo negativo);
− i cavi di tipo A “Cavi con guaina per tensioni nominali uguali o superiori a Uo/U 0,6/1 KV” sono adatti per tutti i tipi di condutture precedentemente indicate;
− i cavi di tipo B “Cavi senza guaina per tensione nominale Uo/U 450/750V” sono adatti solo per condutture in tubo, in canaletta, canale o condotto non interrato;
– nel caso di condutture interrate, i cavi devono essere adatti a detto tipo di impiego;
- per circuito di segnalamento e comando, si possono usare cavi con tensione nominale ≤ 300/500V;
− nel dimensionamento dei cavi dei montanti e sulle dorsali, è opportuno tenere conto di maggiorazioni conseguenti ad utilizzi futuri;
I cavi di alimentazione delle utenze in ambienti speciali (per esempio: centrale di riscaldamento, illuminazione esterna, elevatori, cucine, ecc.) devono essere del tipo con guaina;
È consigliabile l'uso dei cavi di tipo non propaganti l'incendio e a bassissima emissione di fumi e di gas tossici e corrosivi anche nelle situazioni installative nelle quali le relative norme impianti non li prevedono come obbligatori (tipo LSOK).
In funzione dei diversi riferimenti alla norma CEI 20-22 occorre verificare la quantità di cavi raggruppabili in fasci.

Prescrizioni relative a condutture di impianti particolari

I cavi di alimentazione dei circuiti di sicurezza devono essere indipendenti da altri circuiti.
I cavi dei circuiti a SELV devono essere installati conformemente a quanto indicato negli art. 411.1.3.2 e 528.1.1 della CEI 64-8.
I cavi dei circuiti FELV possono essere installati unitamente ai cavi di energia.
I cavi di circuiti separati derivati o meno dal trasformatore di isolamento devono essere indipendenti da altri circuiti.

Norme di riferimento

I cavi e le condutture per la realizzazione delle reti di alimentazione degli impianti elettrici utilizzatori devono essere conformi alle seguenti norme:
– CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
– CEI 20-40 - Guida per l'uso di cavi a bassa tensione;
– CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
– CEI 16-1 - Individuazione dei conduttori isolati;
− CEI 20-22/2 - Prove d’incendio su cavi elettrici;
− CEI 20-22/3 - Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio. Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio;
– CEI-UNEL 00722 - Colori distintivi delle anime dei cavi isolati con gomma o polivinilcloruro per energia o per comandi e segnalazioni con tensioni nominali U0/U non superiori a 0.6/1 kV;
– CEI-UNEL 35024/1 - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplasticoper tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
– CEI-UNEL 35024/1 Ec - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
– CEI-UNEL 35024/2 - Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e a 1500 in c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
– CEI-UNEL 35026 - Cavi di energia per tensione nominale U sino ad 1 kV con isolante di carta impregnata o elastomerico o termoplastico. Portate di corrente in regime permanente. Posa in aria ed interrata.

Sezioni minime dei conduttori

Il dimensionamento dei conduttori attivi (fase e neutro) deve essere effettuato in modo da soddisfare soprattutto le esigenze di portata e resistenza ai corto circuiti e i limiti ammessi per caduta di tensione; in ogni caso, le sezioni minime non devono essere inferiori a quelle di seguito specificate:
a) conduttori di fase:
– 1,5 mm² (rame) per impianti di energia;
b) conduttori per impianti di segnalazione:
– 0,5 mm² (rame);
c) conduttore di neutro:

Il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione dei conduttori di fase:
− nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori;
− nei circuiti trifase quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm²
Il conduttore di neutro, nei circuiti trifase con conduttori di sezione superiore a 16 mm², può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:
− la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro.
− la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm².

d) conduttori di protezione:
Se il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura dei conduttori attivi, la sezione minima deve essere:
– 2,5 mm² (rame) se protetto meccanicamente;
– 4,0 mm² (rame) se non protetto meccanicamente.
Per il conduttore di protezione di montanti o dorsali (principali): la sezione non deve essere inferiore a 6 mm².
e) conduttore di terra:
− protetto contro la corrosione ma non meccanicamente, non inferiore a 16 mm² in rame o ferro zincato:
– non protetto contro la corrosione, non inferiore a 25 mm² (rame) oppure 50 mm² (ferro);
− protetto contro la corrosione e meccanicamente: in questo caso le sezioni dei conduttori di terra non devono essere inferiori ai valori della tabella CEI-UNEL 3502. Se dall'applicazione di questa tabella risulta una sezione non unificata, deve essere adottata la sezione unificata più vicina al valore calcolato.
f) conduttore PEN (solo nel sistema TN):
– non inferiore a 10 mm² (rame);
g) conduttori equipotenziali principali:
− non inferiore a metà della sezione del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mm² (rame);
– non è richiesto che la sezione sia superiore a 25 mm² (rame).
h) conduttori equipotenziali supplementari:
− fra massa e massa, non inferiore alla sezione del conduttore di protezione minore; fra massa e massa estranea sezione non inferiore alla metà dei conduttori di protezione;
− fra due masse estranee o massa estranea e impianto di terra non inferiore a:
− 2,5 mm² (rame) se protetto meccanicamente;
− 4 mm² (rame) se non protetto meccanicamente.
Questi valori minimi si applicano anche al collegamento fra massa e massa e fra massa e massa estranea.

<u>Tubazioni di protezione dei cavi</u>
Tutte le tubazioni di protezione dei cavi dovranno essere di tipo flessibile in PVC nella serie pesante antischiacciamento, di tipo e caratteristiche contemplate nelle vigenti norme UNEL e CEI.
L’installazione o posa in opera delle tubazioni di protezione potrà essere del tipo:
- a vista;
- incassati nelle muratura o nel massetto;
- annegati nelle strutture in calcestruzzo per le costruzioni prefabbricate;
- interrati (CEI EN 50086-2-4).
I tubi di protezione da collocare nelle pareti sotto intonaco potranno essere in PVC flessibile leggero (CEI 23-14) o flessibile pesante (CEI 23-14). Le tubazioni sottotraccia dovranno essere collocate in maniera tale che il tubo venga a trovarsi totalmente incassato ad almeno 2 cm dalla parete finita. I tubi prima della ricopertura con malta cementizia dovranno essere saldamente fissati sul fondo della scanalatura e collocati in maniera che non siano totalmente accostati in modo da realizzare un interstizio da riempire con la malta cementizia.
I tubi di protezione annegare nel massetto delle pavimentazioni potranno essere in PVC flessibile pesante (CEI 23-14) o in PVC rigido pesante (CEI 23-8).
I tubi di protezione da collocare in vista potranno essere in: PVC rigido pesante (CEI 23-8), PVC rigido flettato (CEI 23-25 e CEI 23-26), guaine (CEI 23-25).
I tubi di protezione interrati potranno essere in PVC rigido pesante, PVC flessibile pesante, cavidotti e guaine.
Negli ambienti speciali i tubi di protezione potranno essere in acciaio (CEI 23-28) e in acciaio zincato (UNI 3824-74).
Le tubazioni di protezione secondo le caratteristiche alla piegatura potranno essere:
- rigidi (CEI EN 50086-2-1);
- pieghevoli (CEI EN 50086-2-2);

- pieghevoli/autorinvenenti (CEI EN 50086-2-2);
- flessibili (CEI EN 50086-2-3).

Il grado di protezione dovrà essere di IP XX (con un minimo IP3X).

Norme di riferimento

Le tubazioni di protezione dovranno rispettare le seguenti norme:
- CEI EN 50086-1 - Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Prescrizioni generali;
- CEI EN 50086-2-1 - Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori;
- CEI EN 50086-2-2 - Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori;
- CEI EN 50086-2-3 - Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori;
- CEI EN 50086-2-4 - Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati;
- CEI EN 60529 - Gradi di protezione degli involucri.

Quadri elettrici

I quadri elettrici sono componenti dell'impianto elettrico che costituiscono i nodi della distribuzione elettrica, principale e secondaria, per garantire in sicurezza la gestione dell'impianto stesso, sia durante l'esercizio ordinario, sia nella manutenzione delle sue singole parti.

Nei quadri elettrici sono contenute e concentrate le apparecchiature elettriche di sezionamento, comando, protezione e controllo dei circuiti di un determinato locale, zona, reparto, piano, ecc.

In generale i quadri elettrici vengono realizzati sulla base di uno schema o elenco delle apparecchiature con indicate le caratteristiche elettriche dei singoli componenti con particolare riferimento alle caratteristiche nominali, alle sezioni delle linee di partenza e alla loro identificazione sui morsetti della morsettiera principale.

La costruzione di un quadro elettrico consiste nell'assemblaggio delle strutture e nel montaggio e cablaggio delle apparecchiature elettriche all'interno di involucri o contenitori di protezione e deve essere sempre fatta seguendo le prescrizioni delle normative specifiche.

Si raccomanda, per quanto è possibile, che i portelli dei quadri elettrici di piano o zona di uno stesso edificio siano apribili con unica chiave.

Riferimenti normativi:
- CEI EN 60439-1;
- CEI EN 60439-3;
- CE EN 60529;
- CEI 23-49;
- CEI 23-51;
- CEI 64-8.

Tipologie di quadri elettrici

In generale i quadri elettrici sono identificati per tipologia di utilizzo e in funzione di questo possono avere caratteristiche diverse che interessano la forma, le dimensioni, il materiale utilizzato per le strutture e gli involucri e i sistemi di accesso alle parti attive e agli organi di comando delle apparecchiature installate.

Quadro generale

Il quadro generale è il quadro che deve essere collocato all'inizio dell'impianto elettrico e precisamente a valle del punto di consegna dell'energia.

I quadri generali, in particolare quelli con potenze rilevanti, devono essere installati in locali dedicati accessibili solo al personale autorizzato. Per quelli che gestiscono piccole potenze e per i quali si utilizzano gli involucri (isolante, metallico o composto), è sufficiente assicurarsi che l'accesso alle singole parti attive interne sia adeguatamente protetto contro i contatti diretti e indiretti e gli organi di sezionamento, comando, regolazione ecc. siano accessibili solo con l'apertura di portelli provvisti di chiave o attrezzo equivalente.

Nel caso in cui sia necessario proteggere una conduttura dal punto di consegna dell'ente distributore al quadro generale si dovrà prevedere l'installazione a monte di un quadro realizzato in materiale isolante provvisto di un dispositivo di protezione.

Quadri secondari di distribuzione

I quadri secondari di distribuzione sono i quadri installati a valle del quadro generale, quando l'area del complesso in cui si sviluppa l'impianto elettrico è molto vasta, e provvedono ad alimentare i quadri di zona, piano, reparto, centrali tecnologiche ecc.

Le caratteristiche delle strutture degli involucri di questi quadri sono generalmente simili a quelle descritte per il quadro generale.

Quadri di reparto, di zona o di piano

Installati a valle del quadro generale o dei quadri secondari di distribuzione, provvedono alla protezione, sezionamento, controllo dei circuiti utilizzatori previsti nei vari reparti, zone, ecc., compresi i quadri speciali di comando, regolazione e controllo di apparecchiature particolari installate negli ambienti.

Per la realizzazione di questi quadri devono essere utilizzati gli involucri: isolante, metallico o composto. L'accesso alle singole parti attive interne deve essere protetto contro i contatti diretti e indiretti, e l'accesso

gli organi di sezionamento, comando, regolazione ecc., mediante portelli provvisti di chiave o attrezzo equivalente, deve essere valutato in funzione delle specifiche esigenze.

Quadri locali tecnologici

I quadri locali tecnologici devono essere installati a valle del quadro generale o dei quadri secondari di distribuzione, provvedono alla protezione, sezionamento, comando e controllo dei circuiti utilizzatori previsti all'interno delle centrali tecnologiche, compresi eventuali quadri speciali di comando, controllo e regolazione dei macchinari installati al loro interno.

Gli involucri e i gradi di protezione (IP 40, IP 44, IP 55) di questi quadri elettrici devono essere scelti in relazione alle caratteristiche ambientali presenti all'interno delle singole centrali.

Negli ambienti in cui è impedito l'accesso alle persone non autorizzate, non è necessario, anche se consigliabile, disporre di portelli con chiusura a chiave per l'accesso ai comandi.

Quadri speciali (es. sale operatorie, centrale di condizionamento, centrale termica ecc.)

Per quadri speciali si intendono quelli previsti in determinati ambienti, atti a contenere apparecchiature di sezionamento, comando, controllo, segnalazione, regolazione di circuiti finalizzati ad un utilizzo particolare e determinato, come ad esempio per l'alimentazione degli apparecchi elettromedicali di una sala operatoria, o per la gestione di apparecchiature necessarie alla produzione, distribuzione e controllo della climatizzazione di un complesso edilizio (riscaldamento e condizionamento).

Gli involucri e i gradi di protezione (IP 40, IP 44, IP 55) di questi quadri elettrici devono essere scelti in relazione alle caratteristiche ambientali previste nei singoli ambienti di installazione ed essere provvisti di portelli con chiusura a chiave se non installati in ambienti accessibili solo a personale addestrato.

Grado di protezione degli involucri

Il grado di protezione (IP 20, IP 40, IP 44, IP 55) degli involucri dei quadri elettrici è da scegliersi in funzione delle condizioni ambientali alle quali il quadro deve essere sottoposto. Detta classificazione è regolata dalla norma CEI EN 60529 (CEI 70-1) che identifica nella prima cifra la protezione contro l'ingresso di corpi solidi estranei e nella seconda la protezione contro l'ingresso di liquidi.

Il grado di protezione per le superfici superiori orizzontali accessibili non deve essere inferiore a IP4X o IPXXD.

Allacciamento delle linee e dei circuiti di alimentazione

I cavi e le sbarre in entrata e uscita dal quadro possono attestarsi direttamente sui morsetti degli interruttori. E' comunque preferibile nei quadri elettrici con notevole sviluppo di circuiti, disporre all'interno del quadro stesso di apposite morsettiere per facilitarne l'allacciamento e l'individuazione.

Le morsettiere possono essere del tipo a elementi componibili o in struttura in monoblocco.

Caratteristiche degli armadi e dei contenitori per quadri elettrici

I quadri elettrici di distribuzione debbono essere conformi alla norme: CEI EN 60439-1, CEI EN 60439-3, CEI 23-51.

Possono essere costituiti da un contenitore in materiale: isolante, metallico o composto. Le eventuali maniglie dovranno essere in materiale isolante.

Sui pannelli frontali dovranno essere riportate tutte le scritte necessarie ad individuare chiaramente i vari apparecchi di comando, manovra, segnalazione, ecc.

I contenitori in lamiera di acciaio debbono avere lo spessore non inferiore a 1,2 mm, saldata ed accuratamente verniciata a forno internamente ed esternamente con smalti a base di resine epossidiche, previo trattamento preventivo antiruggine. Per consentire l'ingresso dei cavi, il contenitore sarà dotato, sui lati inferiore e superiore, di aperture chiuse con coperchio fissato con viti, o di fori pretranciati.

Tutte le parti metalliche del quadro dovranno essere collegate a terra. Il collegamento di quelle mobili o asportabili sarà eseguito con cavo flessibile di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione non inferiore a 16 mm^2, muniti alle estremità di capicorda a compressione di tipo ad occhiello.

Le canalette dovranno essere fissate al pannello di fondo mediante viti autofilettanti, o con dado, o rivetti. Non è ammesso l'impiego di canalette autoadesive.

Targhe

Ogni quadro elettrico deve essere munito di apposita targa nella quale sia riportato almeno il nome o il marchio di fabbrica del costruttore e un identificatore (numero o tipo) che permetta di ottenere dal costruttore tutte le informazioni indispensabili.

I quadri elettrici impiegati dall'appaltatore i devono avere la marcatura CE.

Identificazioni

Ogni quadro elettrico deve essere munito di proprio schema elettrico nel quale sia possibile identificare i singoli circuiti, i dispositivi di protezione e comando, in funzione del tipo di quadro, le caratteristiche previste dalle relative Norme.

Ogni apparecchiatura di sezionamento, comando e protezione dei circuiti deve essere munita di targhetta indicatrice del circuito alimentato con la stessa dicitura di quella riportata sugli schemi elettrici.

Predisposizione per ampliamenti futuri

Le dimensioni dei quadri dovranno essere tali da consentire l'installazione di un numero di eventuali apparecchi futuri pari ad almeno il 20% di quelli previsto o installato.

Cassette di derivazione

Le cassette di derivazione devono essere di dimensioni idonee all'impiego, potranno essere in materiale isolante o metallico. La tipologia deve essere idonea ad essere installata a parete o ad incasso (pareti piene o a sandwich o con intercapedine), con caratteristiche che consentano la planarità il parallelismo.

Tutte le cassette di derivazione da parete, dovranno essere in PVC pesante con grado di protezione di almeno IP 40 con nervature e fori pre-tranciati per l'inserzione delle tubazioni, completi di coperchi con idoneo fissaggio ricoprenti abbondantemente il giunto-muratura.

Le cassette devono essere in grado di potere contenere i morsetti di giunzione e di derivazione previsti dalle norme vigenti.

Le cassette destinate a contenere circuiti appartenenti a sistemi diversi devono essere dotate di opportuni separatori.

Giunzioni

Le giunzioni e le derivazioni da effettuare esclusivamente all'interno dei quadri elettrici e delle cassette di derivazione, devono rispettare le seguenti norme:

– CEI EN 60947-7-1;
– CEI EN 60998-1;
– CEI EN 60998-2-2;
– CEI EN 60998-2-3;
– CEI EN 60998-2-4.

I morsetti componibili su guida devono rispettare le norme EN 50022 e EN 50035.

I morsetti di derivazione volanti possono essere: a vite; senza vite; a cappuccio; a perforazione di isolante.

Supporto, frutto e placca

Tutti i supporti portafrutti dovranno essere in resina e dovranno presentare caratteristiche meccaniche tali da resistere alle sollecitazioni dell'uso normale. Dovranno permettere il fissaggio rapido dei frutti senza vite e facile rimozione con attrezzo. Il supporto dovrà permettere il fissaggio delle placche a pressione con o senza viti. Il supporto dovrà consentire eventuali compensazioni con i rivestimenti della parete.

I supporti dovranno prevedere l'alloggiamento da due a più moduli.

I frutti devono avere le seguenti caratteristiche:

- comando: devono disporre di sistemi luminosi o indicazioni fluorescenti per soddisfare le esigenze del D.P.R. n. 503/1996 e D.M. n. 236/1989) e le norme CEI 23-9: o CEI EN 60669-1;
- interruttori uni e bipolari, deviatori, invertitori, con corrente nominale non inferiori a 10A;
- pulsanti, pulsanti a tirante con correnti nominali non inferiori a 2A (CEI EN 60669-2-1) (IR) infrarosso passivo;
- controllo: (CEI EN 60669-2-1), regolatori di intensità luminosa;
- prese di corrente: (CEI 23-16 o CEI 23-50): 2P+T, 10A – Tipo P11; 2P+T , 16A – Tipo P17, P17/11, P30;
- protezione contro le sovracorrenti: (CEI EN 60898), interruttori automatici magnetotermici con caratteristica C da 6A, 10A, 16A e potere di interruzione non inferire a 1500A;
- segnalazioni ottiche e acustiche: spie luminose, suonerie e ronzatori;
- prese di segnale: per trasmissione dati Rj45; TV (CEI EN 50083-4) terreste, satellitare; telefoniche (CEI EN 60603-7).

Impianto di terra

L'impianto di terra deve essere composto dai seguenti elementi:

– dei dispersori;
– dei conduttori di terra;
– del collettore o nodo principale di terra;
– dei conduttori di protezione;
– dei conduttori equipotenziali.

L'impianto di messa a terra deve essere opportunamente coordinato con dispositivi di protezione (in pratica nel sistema TT sempre con interruttori differenziali) posti a monte dell'impianto elettrico, atti ad interrompere tempestivamente l'alimerntazione elettrica del circuito gusato in caso di eccessiva tensione di contatto .

L' impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche e le misure periodiche necessarie a valutarne il grado d'efficienza.

Impianti a tensione nominale ≤ 1000 V c.a.

L'impianto di messa a terra deve essere realizzato secondo la norma CEI 64-8, tenendo conto delle raccomandazioni della "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario" (CEI 64-12).

In ogni impianto utilizzatore deve essere realizzato un impianto di terra unico.

All' impianto devono essere collegate tutte le masse e le masse estranee esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore, la terra di protezione e di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori (ove esistenti: centro stella dei trasformatori, impianto contro i fulmini, ecc.).

L'esecuzione dell'impianto di terra va correttamente programmata nelle varie fasi dei lavori e con le dovute caratteristiche. Infatti, alcune parti dell'impianto di terra, tra cui il dispersore, possono essere installate

correttamente solo durante le prime fasi della costruzione, con l'utilizzazione degli elementi di fatto (ferri delle strutture in cemento armato, tubazioni metalliche ecc.).
Impianti a tensione nominale > 1000 V c.a.
Per quanto riguarda questi impianti la norma di riferimento è la CEI 11-1.
- Elementi dell'impianto di terra
Dispersore - Il dispersore è il componente dell'impianto che serve per disperdere le correnti verso terra ed è generalmente costituito da elementi metallici quali: tondi, profilati, tubi, nastri, corde, piastre aventi dimensioni e caratteristiche in riferimento alla norma CEI 64-8.
È economicamente conveniente e tecnicamente consigliato utilizzare come dispersori i ferri delle armature nel calcestruzzo a contatto del terreno.
Nel caso di utilizzo di dispersori intenzionali, affinchè il valore della resistenza di terra rimanga costante nel tempo, si deve porre la massima cura all'installazione ed alla profondità del dispersore da installarsi preferibilmente all'esterno del perimetro dell'edificio.
Le giunzioni fra i diversi elementi dei dispersori e fra il dispersore ed il conduttore di terra devono essere effettuate con morsetti a pressione, saldatura alluminotermica, saldatura forte o autogena o con robusti morsetti o manicotti purché assicurino un contatto equivalente.
Le giunzioni devono essere protette contro la corrosione, specialmente in presenza di terreni particolarmente aggressivi.
Conduttore di terra - Il conduttore di terra è il conduttore che collega il dispersore al collettore (o nodo) principale di terra, oppure i dispersori tra loro; generalmente è costituito da conduttori di rame (o equivalente) o ferro.
I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno devono essere considerati come dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o isolata dal terreno.
Deve essere affidabile nel tempo, resistente e adatto all'impiego.
Possono essere impiegati:
− corde, piattine;
− elementi strutturali metallici inamovibili.
Collettore (o nodo) principale di terra - In ogni impianto deve essere previsto (solitamente nel locale cabina di trasformazione, locale contatori o nel quadro generale) in posizione accessibile (per effettuare le verifiche e le misure) almeno un collettore (o nodo) principale di terra.
A tale collettore devono essere collegati:
– il conduttore di terra;
– i conduttori di protezione;
– i conduttori equipotenziali principali;
– l'eventuale conduttore di messa a terra di un punto del sistema (in genere il neutro);
– le masse dell'impianto MT.
Ogni conduttore deve avere un proprio morsetto opportunamente segnalato e, per consentire l'effettuazione delle verifiche e delle misure, deve essere prevista la possibilità di scollegare, solo mediante attrezzo, i singoli conduttori che confluiscono nel collettore principale di terra.
Conduttori di protezione
Il conduttore di protezione parte del collettore di terra, collega in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra); o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione.
La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata dalle norme CEI 64-
Conduttori di equipotenziale - Il conduttore equipotenziale ha lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma CEI 64-8/5).
L'appaltatore deve curare il coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; è opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.
Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi d'interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della limitazione delle correnti vaganti, potenziali cause di fenomeni corrosivi. Si raccomanda infine la misurazione della resistività del terreno.
Pozzetti - Tutti i pozzetti dovranno essere in PVC muniti di chiusino in PVC pesante nervato.
Prescrizioni particolari per locali da bagno. Divisione in zone e apparecchi ammessi
Si premette che la norma CEI 64-8, alla Parte 7: Ambienti particolari, art. 701 (Locali contenenti bagni e docce), classifica l'ambiente bagno in quattro zone di pericolosità in ordine decrescente:

Zona 0 - È il volume della vasca o del piatto doccia: Entro tale volume non sono ammessi apparecchi elettrici, come scalda-acqua a immersione, illuminazioni sommerse o simili;
Zona 1 - È il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: In tale volume sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purché alimentati a tensione non superiore a 25 V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza, che corrisponde a 50 V;
Zona 2 - È il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: Sono ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminati dotati di doppio isolamento (Classe II) ;
Zona 3 - È il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): Sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IP1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso, quando installati verticalmente, oppure IP5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:
- bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V (BTS). Le parti attive del circuito BTS devono comunque essere protette contro i contatti diretti;
- trasformatore di isolamento per ogni singola presa a spina;
- interruttore differenziale a alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.
Gli apparecchi istallati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado di protezione IP4).
Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati soltanto pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento.
Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (ad esempio, con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante.
Le regole enunciate per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc.).
Collegamenti equipotenziali nei locali da bagno
Nelle zone 1-2-3 così come definite al punto precedente, onde evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno, deve mettersi in opera un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee, con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.
Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8; in particolare, devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni ed essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione.
È vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.
Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:
- 2,5 mm2 (rame) per i collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm2 (rame) per i collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.
Il collegamento equipotenziale non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in grès.
Altre prescrizioni per i locali da bagno
Per i locali da bagno devono tenersi distinti i due circuiti di illuminazione e prese.
La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità può essere affidata all'interruttore differenziale generale, purché questo sia del tipo ad alta sensibilità, o a un interruttore differenziale locale, che può servire anche per diversi bagni attigui.
Per le condutture elettriche possono essere usati cavi isolati in PVC tipo H07V (ex UR/3) in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento.
Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, deve essere prolungato per coprire il tratto esterno, oppure deve essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase + neutro + conduttore di protezione) per tutto il tratto che va dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti, da una scatoletta passa-cordone.
Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi
Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione è maggiore sia per condizioni ambientali (umidità) cantine, garage, portici, giardini, ecc. o per particolari utilizzatori elettrici usati, le prese a spina devono essere alimentate come prescritto per la Zona 3 dei bagni.
Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

Una volta realizzato l’impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:
1) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Se l’impianto comprende più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;
2) coordinamento di impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l’installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l’apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

Le misure di protezione contro le scariche atmosferiche più idonee devono essere conformi alle prescrizioni della Norma CEI 81-1. Le norme CEI 81-1 prevedono quattro livelli di protezione.
In generale l’impianto di protezione contro le scariche atmosferiche si compone dei seguenti elementi:
- impianto di protezione contro le fulminazioni dirette (impianto base) costituito dagli elementi normali e naturali atti alla captazione, all'adduzione e alla dispersione nel suolo della corrente del fulmine (organo di captazione, calate, dispersore);
- impianto di protezione contro le fulminazioni indirette (impianto integrativo) costituito da tutti i dispositivi (quali connessioni metalliche, limitatori di tensione) atti a contrastare gli effetti (per esempio: tensione totale di terra, tensione di passo, tensione di contatto, tensione indotta, sovratensione sulle linee) associati al passaggio della corrente di fulmine nell'impianto di protezione o nelle strutture e masse estranee ad esso adiacenti.

Protezione contro i contatti diretti e indiretti

Le misure di protezione contro i contatti diretti e indiretti devono rispettare la Norma CEI 64-8.
La protezione può essere attuata con i seguenti accorgimenti:
1) protezione mediante bassissima tensione di sicurezza e di protezione (sistemi Selv e Pelv);
2) protezione mediante bassissima tensione di protezione funzionale (sistemi Felv);
3) protezione totale
4) protezione parziale
5) protezione addizionale
6) protezione con impiego di componenti di classe II o con isolamento equivalente
7) protezione per separazione elettrica
8) protezione per mezzo di locali isolanti;
9) protezione per mezzo di locali resi equipotenziali non connessi a terra;
10) protezione contro i contatti indiretti nei sistemi di I categoria senza propria cabina di trasformazione “ Sistema TT”;
11) protezione con interruzione automatica del circuito;
12) protezione contro i contatti indiretti nei sistemi di I categoria con propria cabina di trasformazione “ Sistema TN”.

Protezione delle condutture elettriche contro le sovracorrenti e i corto circuiti

La protezione delle condutture elettriche contro le sovracorrenti deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni della norma CEI 64-8.
I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti. La protezione contro i sovraccarichi può essere prevista:
– all'inizio della conduttura;
– alla fine della conduttura;
– in un punto qualsiasi della conduttura.
Nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio e nei luoghi con pericolo d'esplosione, le protezioni contro i sovraccarichi debbono essere installate all'inizio della conduttura.
La protezione contro i corto circuiti deve essere sempre prevista all'inizio della conduttura.
Sono ammessi 3,00 m di distanza dall'origine della conduttura purché il tratto non protetto soddisfi contemporaneamente alle due condizioni seguenti (con esclusione degli impianti nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio, o con pericolo di esplosione):
− venga realizzato in modo da ridurre al minimo il pericolo di corto circuito;
− venga realizzato in modo che anche in caso di corto circuito sia ridotto al minimo il pericolo di incendio o di danno per le persone.
E' possibile non prevedere la protezione contro i corto circuiti per i circuiti la cui interruzione improvvisa può dar luogo a pericoli, per esempio per taluni circuiti di misura e per le condutture che collegano batterie di accumulatori, generatori, trasformatori e raddrizzatori con i rispettivi quadri, quando i dispositivi di protezione sono posti su questi quadri.
In tali casi bisogna verificare che sia minimo il pericolo di corto circuito e che le condutture non siano in vicinanza di materiali combustibili.

Verifiche dell’impianto elettrico

Le verifiche dell'impianto elettrico devono essere eseguite dal direttore dei lavori secondo le indicazioni del capitolo 61 della norma CEI 64-8:
- art. 611. Esame a vista;
- art. 612. Prove.
In linea generale le operazioni di verifica di un impianto elettrico possono così articolarsi:
1) esame a vista
3) rilievi strumentali;
4) calcoli di controllo.
Le verifiche debbono essere eseguite anche nei casi di trasformazioni, ampliamenti e/o interventi che hanno alterato le caratteristiche originarie dell'impianto elettrico.
Esame a vista
L'esame a vista (norma CEI 64-8), eseguito con l'impianto fuori tensione, ha lo scopo di accertare la corretta esecuzione dell'impianto prima della prova. L'esame a vista dell'impianto elettrico è condotto sulla base del progetto ed ha lo scopo di verificare che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme vigenti; l'esame può essere eseguito sia durante la realizzazione dell'impianto o alle fine dei lavori.
L'esame vista dell'impianto elettrico comprende i seguenti controlli relativi a:
- analisi del progetto;
- verifica qualitativa dei componenti dell'impianto;
- verifica quantitativa dei componenti dell'impianto;
- controllo della sfilabilità dei cavi e delle dimensioni dei tubi e dei condotti;
- verifica dell'idoneità delle connessioni dei conduttori;
- verifica dei tracciati per le condutture incassate;
- verifica dei gradi di protezione degli involucri;
- controllo preliminare dei collegamenti a terra;
- controllo dei provvedimenti di sicurezza nei servizi igienici;
- controllo dell'idoneità e della funzionalità dei quadri elettrici;
- controllo dell'idoneità, funzionalità e sicurezza degli impianti ausiliari;
- controllo delle sezioni minime dei conduttori e dei colori distintivi;
- verifica per gli apparecchi per il comando e l'arresto di emergenza;
- presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando.

Verifica qualitativa e quantitativa
La verifica qualitativa e quantitativa dei componenti dell'impianto elettrico ha lo scopo di verificare :
- la rispondenza qualitativa dei materiali ed apparecchiature impiegate siano rispondenti alle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto ed ai dati di progetto, accertando la consistenza quantitativa e il funzionamento;
- la conformità delle indicazioni riportate negli schemi e nei piani d'installazione: individuando l'ubicazione dei principali componenti, la conformità delle linee di distribuzione agli schemi, la conformità dei punti di utilizzazione ai piani d'installazione, l'univocità d'indicazione tra schemi e segnaletica applicata in loco;
- la compatibilità con l'ambiente: accertando che tutti i componenti elettrici siano stati scelti e collocati tenendo conto delle specifiche caratteristiche dell'ambiente e siano tali da non provocare effetti nocivi sugli altri elementi esistenti nell'ambiente;
- accessibilità che deve essere: agevole per tutti i componenti con pannelli di comando, misura, segnalazione manovra; possibile, eventualmente con facili operazioni di rimozione di ostacoli, per i componenti suscettibili di controlli periodici o di interventi manutentivi (scatole, cassette, pozzetti di giunzione o connessione, ecc.).
L'accertamento della garanzia di conformità è data dal marchio IMQ (Marchio Italiano di Qualità) o altri marchi equivalenti, in caso contrario l'impresa deve fornire apposita certificazione.

Verifica della sfilabilità dei cavi e controllo delle dimensioni dei tubi e dei condotti
La verifica della sfilabilità dei cavi consiste nell'estrarre un cavo dal tratto di tubo protettivo, incassato o a vista, compreso tra due cassette o scatole successive e nell'osservare se questa operazione abbia danneggiato il cavo stesso.
La verifica deve essere effettuata preferibilmente sui tratti di tubo non rettilinei e deve essere estesa a tratti di tubo per una lunghezza compresa tra l'1% e il 5% della totale lunghezza dei tubi degli impianti utilizzatori presi in esame; in caso di esito non favorevole, fermo restando l'obbligo per l'installatore di modificare gli impianti, la prova dovrà essere ripetuta su di un numero di impianti utilizzatori doppio rispetto al primo campione scelto; qualora anche la seconda prova fornisse esito sfavorevole la verifica della sfilabilità dovrà essere ripetuta su tutti gli impianti utilizzatori.
Il controllo deve verificare che i tubi abbiano diametro interno maggiore di 10 mm e che in generale sia almeno uguale a 1,3 volte il diametro circoscritto al fascio di cavi contenuti entro i tubi. Per le condutture costituite da canalette la superficie interna della sezione retta degli alloggiamenti dei cavi elettrici deve essere almeno uguale al doppio della superficie della sezione retta dei cavi contenuti.

I tubi protettivi flessibili di materiale termoplastico a base di policloruro di vinile da collocare sotto traccia devono essere conformi alla norma CEI 23-14 V1.
I tubi protettivi rigidi ed accessori di materiale termoplastico a base di policloruro di vinile da collocare in vista devono essere conformi alla norma UNEL 37118/72 e 37117-72.

Verifica dei gradi di protezione degli involucri (protezioni contro i contatti diretti)
La verifica dei gradi di protezione degli involucri ha lo scopo di verificare che tutti i materiali, gli apparecchi e le macchine installati in ambienti speciali (acqua e/o polvere) abbiano grado di protezione adeguato ai fini della sicurezza, della funzionalità e della durata e/o conforme alle prescrizioni del progetto o del capitolato; per la verifica si farà riferimento alla norme CEI-64.8. e CEI 70-1. Il grado di protezione è indicato con le lettere IP (International Protection) seguite da due cifre indicanti la prima il grado di protezione delle persone contro il contatto con gli elementi in tensione e la penetrazione dannosa dell'acqua, es. IP 55. Quando una delle due cifre è sostituita da una X (es. IP4X o IPX4), significa che il materiale garantisce soltanto un tipo di protezione. Lo 0 indica nessun grado di protezione., es IP20, indica l'assenza di protezione dalla penetrazione dell'acqua.
Sono esclusi dall'esame i componenti installati nei locali bagno e doccia e quelli pertinenti ad impianti AD-FT per locali caldaia e simili.
I componenti con grado di protezione inferiore a IP 20 non possono essere installati in ambienti interni ordinari accessibili a personale non addestrato. La norma CEI 70-1 stabilisce inoltre che i gradi di protezione superiori soddisfano i requisiti dei gradi protezione inferiori.

Controllo dei collegamenti a terra
Le verifiche dell'impianto di terra sono descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme CEI 64-8 e CEI 11-8), per gli impianti soggetti alla disciplina del D.P.R. n. 547/1955 va effettuata la denuncia degli stessi alle Aziende Unità Sanitarie Locali (ASL) a mezzo dell'apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti e cioè i risultati delle misure della resistenza di terra.
Si devono effettuare le seguenti verifiche:
- identificazione dei conduttori di terra e di protezione (PE) ed equipotenziali (EQ). Ha lo scopo di accertare che l'isolante e i collari siano colore giallo-verde. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonche' lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;
- misurazione del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza dal suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario;
- collegamenti: si deve controllare che tutte le masse (compresi gli apparecchi illuminanti), i poli di terra delle prese a spina e tutte le masse estranee presenti nell'area dell'impianto siano collegate al conduttore di protezione;
- continuità: bisogna accertarsi della continuità del conduttore di protezione e l'assenza di dispositivi di sezionamento o di comando;
- tracciato e sezionabilità: I conduttori di protezione devono, in linea di massima, seguire il tracciato dei conduttori di fase e dipartirsi dalle scatole di derivazione per consentirne il sezionamento in caso di guasti;
- sezione del conduttore protezione-neutro (PEN): il controllo a vista dei componenti del dispersore deve essere effettuato in corso d'opera, in caso contrario è consigliabile eseguire dei sondaggi.

Controllo dei provvedimenti di sicurezza nei servizi igienici (bagno e doccia)
Il controllo ha lo scopo di accertare l'idoneità delle misure di sicurezza contro eventuali pericoli da contatti diretti e indiretti nei locali da bagno e doccia, considerati a maggiore rischio elettrico.
Nelle varie zone dei locali igienici possono essere installati le seguenti apparecchiature:
- zona 0 è vietata l'installazione di qualsiasi componente elettrico;
- zona 1 si possono installare soltanto scaldacqua (con marchio IMQ) ed altri utilizzatori fissi alimentati a bassissima tensione di sicurezza con tensione nominale non superiore a 25V e grado di protezione non inferiore a IP X4;
- zona 2 si possono installare, oltre agli utilizzatori possibili nella zona 1, anche apparecchi illuminanti fissi, di classe II e grado di protezione non inferiore a IP X4. Sono ammesse le sole condutture di alimentazione degli utilizzatori qui ubicati, che devono avere isolamento equivalente alla classe II in tubi non metallici ed essere incassate, salvo l'ultimo tratto in prossimità dell'utilizzatore che deve essere il più breve possibile. Nessuna limitazione invece prevista per le condutture incassate ad una profondità superiore a 5 cm. Nella

zona non è ammessa l'installazione di apparecchi di comando, derivazione o protezione (interruttore, prese, scatole di derivazione, ecc.). Gli infissi metallici a contatto con i ferri d'armatura delle strutture in calcestruzzo armato debbono essere collegati al conduttore equipotenziale;
- zona 3 si può realizzare un impianto ordinario con condutture incassate in tubi non metallici aventi isolamento equivalente alla classe II. I componenti elettrici devono avere grado di protezione minimo IP X1.

Verifica delle condutture, cavi e connessioni

La verifica ha lo scopo di verificare che nell'esecuzione dell'impianto siano state rispettate le prescrizioni minime riguardo a;
- sezioni minime dei conduttori rispetto alle prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto delle norme CEI:
1, 5 mm2: cavi unipolari isolati in PVC, posati in tubi o canalette ;
0,5 mm2 : circuiti di comando, segnalazione e simili, ecc.;
- colori distintivi :
colore giallo-verde per i conduttori di protezione e di collegamento equipotenziali;
colore blu chiaro per il neutro
altri colori (marrone, nero, grigio) per i conduttori di fasi diverse;
- idoneità delle connessioni dei conduttori e degli apparecchi utilizzatori. Devono essere verificati le dimensioni idonee dei morsetti rispetto al conduttore serrato, le scatole di derivazione e le modalità di connessione. Sono vietate le giunzioni fuori scatola o entro i tubi di protezione.
La verifica deve riguardare anche il grado di isolamento dei cavi rispetto alla tensione di esercizio.
Per le prese di corrente, incassate o sporgenti, deve essere verificata che la distanza dell'asse geometrico delle spine risulti orizzontale e distante almeno 17,5 cm dal pavimento.

Verifica dei dispositivi di sezionamento e di comando

La norma CEI 64-8 distingue quattro fondamentali funzioni dei dispositivi di sezionamento e di comando: sezionamento o interruzione per motivi elettrici, interruzione per motivi non elettrici, comando funzionale e comando di emergenza.
La verifica dei dispositivi di sezionamento lo scopo di accertare la presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando, al fine di consentire di agire in condizioni di sicurezza durante gli interventi di manutenzione elettrica ad altro sugli impianti e macchine.
In questa verifica dovranno essere controllati:
- l'interruttore generale, verificando la sua presenza all'inizio di ogni attività di impianto e la sua idoneità alla funzione di sezionamento;
- gli interruttori divisionali, verificando il loro numero e la loro idoneità alla funzione di sezionamento;
- gli interruttori di macchine installati in prossimità delle macchine pericolose per il pubblico e gli operatori (scale mobili, ascensori, nastri trasportatori, macchine utensili, impianti di lavaggio auto, ecc.).
La verifica dei dispositivi di comando per l'arresto di emergenza ha lo scopo di accertare la possibilità di potere agire sull'alimentazione elettrica per eliminare i pericoli dipendenti dal malfunzionamento di apparecchi, macchine o impianti.
In questa verifica dovranno essere controllati:
- gli interruttori d'emergenza a comando manuale, accertando la loro presenza a portata di mano nei pressi di macchine o apparecchi pericolosi;
- apparecchi d'emergenza telecomandati
Devono essere oggetto di verifica:
a) interruttori, prese, quadri, scatole di derivazione, apparecchi illuminanti;
b) condutture;
c) involucri protetti;
d) numero dei poli degli interruttori;
e) interruttore generale;
f) impianto di messa a terra.

Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e della apposizione dei contrassegni di identificazione

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.
Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

Verifica del rispetto delle prescrizioni del D.M. n. 236/1989, in merito alla collocazione ottimale dei terminali degli impianti elettrici di comando e di segnalazione

Gli apparecchi elettrici, i quadri generali, i regolatori degli impianti di riscaldamento e condizionamento, nonché i campanelli, pulsanti di comando ed i citofoni, devono essere per tipo e posizione planimetrica ed altimetrica, tali da permettere un uso agevole anche da parte della persona su sedia a ruote; devono, inoltre, essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità, mediante l'impiego di piastre o pulsanti fluorescenti, ed essere protetti dal danneggiamento per urto.

Gli interruttori inoltre devono essere azionabili con leggere pressioni e preferibilmente del tipo a tasto largo rispetto a quelli normali, per facilitare i portatori di handicap e i soggetti anziani.

Le indicazioni contenute nel D.M. n. 236/1989, richiamato dal D.M. n. 503/1996, consigliano che i terminali degli impianti siano collocati ad un'altezza compresa tra 40 e 140 cm dal pavimento. In particolare si ha:

I terminali degli impianti elettrici, in tutti gli ambienti, debbono essere collocati in posizione facilmente percettibile visivamente ed acusticamente.

Prove di verifica e controlli

Le prove consistono nell'effettuazione di misure o di altre operazioni per accertare l'efficienza dell'impianto elettrico. La misura deve essere accertata mediante idonea strumentazione.

Le prove possono riguardare:

- prova della continuità dei conduttori di protezione compresi i conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- misura della resistenza dell'isolamento dell'impianto elettrico;
- misura della resistenza d'isolamento dei pavimenti e delle pareti;
- verifica della separazione dei circuiti;
- verifica della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- prova di polarità;
- prova di tensione applicata;
- prove di funzionamento alla tensione nominale;
- verifica della protezione contro gli effetti termici;
- verifica caduta di tensione.

Art. 39. Impianti di illuminazione. Verifiche illuminotecniche

Le operazioni delle verifiche dell'impianto illuminotecnico sono simili a quelle di un impianto elettrico e comprendono:

- esami a vista;
- rilievi strumentali;
- calcoli di controllo.

Esami a vista

L'esame a vista è condotto dal direttore dei lavori sulla base della documentazione di progetto, dovrà essere verificata la rispondenza degli apparecchi di illuminazione installati, completi di tutti gli accessori, siano rispondenti alle prescrizioni progettuali ed in particolare del capitolato speciale d'appalto.

Impianti di illuminazione interna

Gli impianti di illuminazione interna devono essere verificati eseguendo misure dirette alla determinazione:

- dell'illuminamento medio e dell'uniformità;
- della luminanza nel campo visivo;
- dell'abbagliamento prodotto dall'impianto,
- del contrasto del testo stampato con inchiostro nero su carta bianca.

Misura dell'illuminamento medio e dell'uniformità

Misura dell'illuminamento medio

La misura dell'illuminamento medio ha lo scopo di accertare che i livelli e l'uniformità di illuminamento siano conformi alle prescrizioni contrattuali.

In particolare l'analisi deve riguardare:

a) impianti di illuminazione generale:

illuminamento massimo in lux $\geq$ dati di progetto

lux max/lux min $\leq$ dati di progetto;

b) impianti di illuminazione concentrata :

illuminamento medio sul piano interessato $\geq$ dati di progetto;

c) impianti di illuminazioni esterna :

illuminamento minimo nell'area illuminata lux $\geq$ dati di progetto

lux max/lux min $\leq$ 4 (se il progetto non prevede condizioni più gravose).

La misura dell'illuminamento artificiale deve essere eseguita in assenza totale di luce naturale; durante il giorno è perciò essenziale oscurare gli infissi con elementi in vetro.

L'illuminamento deve essere misurato mediante un reticolo, costruito in funzione dell'indice del locale ed eseguendo la misura al centro di ogni maglia.
La misurazione deve essere eseguita mediante un luxmetro con precisione non inferiore a 5% posto in posizione orizzontale a 85-90 cm dal pavimento per attività da svolgere in piedi e all'altezza del compito visivo nel posto di lavoro, solitamente 75 cm. La cellula deve essere disposta perpendicolare alla direzione del flusso luminoso e la lettura deve essere effettuata a cellula ferma.

Valori di illuminamento raccomandati

Compito visivo	Ambiente	Illuminamento (Lux)
Visione generale	Scale, corridoi	70 - 100
Lavori manuali grossolani	Magazzini	100 - 200
Lettura, scrittura	Uffici	200 - 400
Studio e lavori impegnativi	Scuole	300 - 500
Disegno e lavori di precisione	Uffici tecnici, laboratori	oltre 500

Art. 40. Impianti di rilevazione e segnalazione degli incendi

L'impianto sarà realizzato, progettato e realizzato a regola d'arte.
La segnalazione di un rilevatore o di un pulsante di allarme determinerà un segnale ottico ed acustico nella centrale di controllo posta in locale ben visibile. La predetta centrale determinerà l'azionamento automatico dei dispositivi di allarme a e segnalazione
SEGNALETICA DI SICUREZZA
Saranno installati cartelli segnalatori fotoluminoscenti per indicare le vie di uscita, gli estintori e gli idranti in conformità al DPR 493/96 e ss.mm.ii..
1.2. SGANCI DI EMERGENZA
Utilizzo di apparecchiature "sgancio di emergenza" suddivise in "arresti di emergenza" e "comandi di emergenza"
1.3. ARRESTI DI EMERGENZA
Saranno predisposti, per motivi di sicurezza, appositi dispositivi di arresto di emergenza in grado di interrompere la corrente e porre quindi fuori servizio l'impianto elettrico da pericoli derivanti da parti meccaniche in movimento, se presenti.
1.4. COMANDI DI EMERGENZA
Saranno predisposti, per motivi di sicurezza, appositi dispositivi di comando di emergenza, in grado di interrompere la corrente e porre quindi fuori servizio l'impianto elettrico.
Tali dispositivi saranno installati in posti idonei e saranno costituiti da sganciatori a lancio di corrente, con apposita segnalazione per indicare la funzionalità del circuito.
2. SOTTOSISTEMA CENTRALE ED APPARATI ESSENZIALI
Sarà installato un impianto rilevazione di incendi collegato alla centralina controllo e segnalazione e quanto altro necessario per rendere il tutto completo e realizzato a regola d'arte.
Rivelatori di fumo
I rivelatori di fumo dovranno essere del tipo fotoottico a microprocessore, rivelatore con trasmettitore d'impulso all'infrarosso e ricevitore otticamente isolato insensibile alla luce,alim.12/30V assorbimento in allarme 20uA, led di memoria, uscita per segnalazione alla centrale e codificazione personale indipendente dalla linea collegata. I rilevatori saranno installati anche sopra ai controsoffitti con segnale del frutto riportato in un punto visibile.
Pulsante sottovetro di emergenza incendio
Si avrà la fornitura e posa in opera di cassetta per la disinserzione dell'alimentazione di tutti gli impianti nelle aree interessate, il pulsante dovrà sganciare l'interruttore generale tramite la bobina di sgancio con batteria tampone. Completo di cartello con la dicitura "in caso di emergenza rompere il vetro e premere il pulsante". Pulsante a fungo rosso. Completo di tutto il necessario per rendere lo sgancio perfettamente funzionante.
Per un controllo degli ambienti verrà installato un impianto di rivelazione di fumo con sensore in grado di percepire le radiazioni nello spettro dell'infrarosso.
Comprensivo di quota parte di tubo e cavo schermato in derivazione dalla linea principale o dalla scatola di derivazione.
Cassonetto di segnalazione
Si avrà la fornitura e posa in opera di cassonetto per segnalazione acustica/luminosa, in alluminio verniciato, policarbonato autoestinguente,IP40 alim.12/24V dim.365x120x60 mm con diciture da inserire sul frontale incluso.

Art. 41. Disegni as-built, dichiarazioni di conformità, certificazioni e garanzie

Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà consegnare alla Stazione Appaltante i disegni as-built (in formato cartaceo e su supporto informatico) delle opere architettoniche ed impiantistiche realizzate, le dichiarazioni di conformità degli impianti realizzati (da consegnare anche ai competenti Uffici Comunali),

le certificazioni di conformità relative ai materiali utilizzati, nonché tutte le garanzie relative ai prodotti installati. In specifico, per quanto riguarda gli impianti, dovranno inoltre essere forniti gli schemi dell'impianto, i dettagli costruttivi, le schede dei componenti, nonché tutte le istruzioni, rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore, utili per le opere di manutenzione sugli impianti.

PARTE III.

DISPOSIZIONI AMMINISTRATIVE

Art. 42. Osservanza del Capitolato generale e di particolari disposizioni di legge

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, di cui al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 19 aprile 2000, n. 145.
L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti comunali, quali quello edilizio, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, delle norme sulla circolazione stradale, delle disposizioni in materia di smaltimento dei rifiuti.
Sono a carico dell'Appaltatore tutte le procedure e gli oneri, per la redazione del progetto esecutivo delle opere edili ed impiantistiche, per lo svolgimento e il deposito di pratiche edilizie e per l'acquisizione di autorizzazioni, permessi, nulla osta presso gli enti competenti, necessari all'esecuzione delle opere oggetto dell'appalto in ogni loro parte, nonché il pagamento di tasse per occupazione di suolo pubblico, da espletare in nome e per conto della Stazione Appaltante.
Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'impresa stessa, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), con specifico riferimento alle normative di cui al D.Lgs. 81/2008.

Art. 43. - Modalità di stipulazione del contratto

Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi degli articoli 45, comma 6, e 90, comma 5, del regolamento generale D.P.R. 554/99 e dell'art. 53, comma 4, del D.Lgs. 163/2006.
L'importo contrattuale per i lavori a corpo, come determinato in seguito all'applicazione del ribasso offerto dall'aggiudicatario all'importo posto a base di gara, resta fisso ed invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verificazione sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.
La stipula del contratto avverrà entro 60 giorni dall'intervenuta efficacia dell'aggiudicazione.

Art. 44. Variazioni delle opere progettate

L'Amministrazione Appaltante si riserva l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere stesse, sia all'atto della consegna dei lavori, sia in sede di esecuzione, quelle varianti che riterrà necessarie od opportune, anche a seguito di prescrizioni da parte degli enti competenti, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel Capitolato Generale d'Appalto dei Lavori Pubblici, approvato con D.M. 145/2000, e nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, fermi restando i limiti di cui all'art. 132 del D.Lgs. 163/2006, e le condizioni previste dagli artt. 10, 11 e 12 del Capitolato Generale d'Appalto.

Art. 45. Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a corpo e delle somministrazioni per opere in economia - Invariabilità dei prezzi

Nel prezzo a corpo in base al quale, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta calcolato sull'importo complessivo a base d'asta, di cui all'art. 2 del presente Capitolato, oltre alla progettazione esecutiva e relativi oneri, saranno pagati i lavori appaltati e le somministrazioni, si intende compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal Capitolato speciale d'appalto e secondo quanto indicato negli elaborati progettuali.
Esso compensa:
a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;

b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
d) circa i lavori a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisionali, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli del presente Capitolato, compresi dichiarazioni di conformità, certificazioni e garanzie;
e) circa gli oneri per la redazione e il deposito di tutte le pratiche amministrative necessarie a dare corso ai lavori.
Il compenso a corpo, diminuito del ribasso offerto, si intende accettato dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio ed è fisso ed invariabile.
E' esclusa ogni forma di revisione prezzi e non si applica il primo comma dell'art. 1664 del Codice Civile.

Art. 46. Lavori eventuali non previsti. Nuovi prezzi

Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste, e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, si procederà alla determinazione ed approvazione dei nuovi prezzi sulla base del seguente elenco prezzi:
- Prezziario ufficiale di riferimento - anno 2010 - realizzato dal Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche - Emilia Romagna e Marche, disponibile sul relativo sito internet e in versione cartacea presso la "Tipografia del Commercio" – via del Perugino, 6, a Bologna (tel. 051 - 542158).
Tutti i nuovi prezzi sono soggetti al ribasso di gara ai sensi dell'art. 136 DPR 554/99.
Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la Stazione Appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'Appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.
Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio. I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

Art. 47. - Interpretazione del contratto e del Capitolato speciale d'appalto

In caso di discordanza tra i vari atti contrattuali, ai fini della interpretazione dei contenuti e delle prescrizioni, vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva, prevalendo comunque la versione più vantaggiosa per la Stazione Appaltante.
L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del Capitolato speciale d'appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

Art. 48. Documenti che fanno parte del contratto

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto i seguenti documenti ed elaborati relativi ai lavori in oggetto, ancorché non materialmente allegati:
- il presente Capitolato speciale d'appalto;
- gli elaborati grafici progettuali e i documenti del progetto esecutivo;
- l'offerta tecnico/economica presentata dall'Appaltatore in sede di gara;

- il Capitolato generale d'appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000, n. 145;
- il Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100, del D.Lgs. 81/2008 e le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del D.Lgs. 163/2006;
- il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c) del D.Lgs. 163/2006, redatto dall'Appaltatore;
- il cronoprogramma di cui all'articolo 42 del Regolamento generale.

Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
- il D. Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 e s.m.i.;
- il Regolamento generale approvato con D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554, per quanto applicabile e ss.mm.ii.;
- il D.P.R. del 25/1/2000 n° 34, per quanto applicabile e ss.mm.ii.;
- il DPR 207/2010, "Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs. 163/2006".

Art. 49. - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
Il concorrente, con la presentazione dell'offerta dà atto:
- di avere preso piena e perfetta conoscenza del progetto e della sua integrale attuabilità, anche alla luce degli accertamenti effettuati in sede di visita ai luoghi, con particolare riferimento alla tipologia di intervento e alle caratteristiche localizzative e costruttive;
- di avere formulato la propria offerta tenendo conto di tutti gli adeguamenti che si dovessero rendere necessari, nel rispetto delle indicazioni progettuali, anche per quanto concerne il Piano di sicurezza e di coordinamento in relazione alla propria organizzazione, alle proprie tecnologie, alle proprie attrezzature, alle proprie esigenze di cantiere e al risultato dei propri accertamenti, nell'assoluto rispetto della normativa vigente, senza che ciò possa costituire motivo per ritardi o maggiori compensi o particolari indennità.

Art. 50. - Rappresentante dell'Appaltatore e domicilio; direttore di cantiere

L'Appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del Capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
L'Appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del Capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
Qualora l'Appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del Capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, in possesso dei titoli previsti dalla normativa vigente in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
L'Appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il Direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'Appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'Appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
Ogni variazione del domicilio, o delle persone suddette, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione Appaltante.

Art. 51. - Fallimento dell'Appaltatore

In caso di fallimento dell'Appaltatore, la Stazione appaltante si avvale, fatti salvi e senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'art. 140 del D. Lgs. 163/2006.

Art. 52. Garanzie e coperture assicurative

Ai sensi dell'art. 75 del D.Lgs. n. 163/2006, per partecipare alla gara, a corredo dell'offerta è richiesta una cauzione provvisoria pari al 2% dell'importo totale dei lavori da appaltare, come disciplinato nel bando di gara.
Ai sensi dell'articolo 113 del D.L. 163/2006 e s.m. e i., prima della stipula del contratto, l'impresa è obbligata a costituire una garanzia fideiussoria del dieci per cento (10% pari ad un decimo) dell'importo contrattuale.
Nel caso di ribasso superiore al dieci per cento, la garanzia è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%. Nel caso in cui il ribasso offerto sia superiore al venti per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di due punti percentuali per ogni punto di rialzo superiore al 20%.
La mancata costituzione della garanzia determina la revoca dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte della Stazione Appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria. La garanzia copre gli oneri per il mancato od inesatto adempimento e cessa di aver effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione.
La cauzione sta a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto, del risarcimento di danni derivato dall'inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché del rimborso delle somme che la Stazione Appaltante avesse eventualmente pagato in più durante l'appalto in confronto del credito dell'appaltatore, risultante dalla liquidazione finale, salvo l'esperimento di ogni altra azione nel caso in cui la cauzione risultasse insufficiente.
L'Appaltatore sarà tenuto a reintegrare la cauzione di cui la Stazione Appaltante abbia dovuto valersi, in tutto o in parte, durante l'esecuzione del contratto.
La presentazione della garanzia non limita l'obbligo dell'Appaltatore di provvedere all'integrale risarcimento del danno indipendentemente dal suo ammontare, ed anche superiore all'importo della cauzione.
Resta convenuto che la cauzione rimarrà in tutto od in parte vincolata, a garanzia dei diritti dei creditori che abbiano tempestivamente attivato i rituali atti impeditivi a seguito degli avvisi di cui all'art. 360 della Legge 20 marzo 1865, n. 2248, Allegato F, qualora la rata di saldo dovuta all'Appaltatore non sia allo scopo sufficiente, a giudizio dell'Amministrazione appaltante.
La garanzia deve espressamente prevedere la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, l'operatività entro quindici giorni a semplice scritta della stazione appaltante e la rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957 c.c.
La medesima garanzia cessa di avere effetto soltanto alla data di emissione del certificato di collaudo ovvero certificato di regolare esecuzione.
Ai sensi e per gli effetti dell'art. 75, comma 7 del D.L. 163/2006 s.m.i., l'importo della garanzia, e del suo eventuale rinnovo, e' ridotto del cinquanta per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, ovvero la dichiarazione della presenza di elementi significativi e tra loro correlati di tale sistema.
In caso di associazioni temporanee di imprese di tipo orizzontale per beneficiare della riduzione di cui al predetto articolo è necessario che ciascuna impresa sia certificata UNI CEI ISO 9000 o sia in possesso della dichiarazione della presenza di elementi significativi e tra loro correlati del sistema di qualità, comprese eventuali imprese associate ai sensi dell'art. 95 comma 4 del DPR 554/99; mentre, nell'ulteriore ipotesi di riunione o associazione di tipo verticale, la riduzione della cauzione si applica limitatamente alla quota parte riferibile a quella, tra le imprese riunite, dotate della certificazione o dichiarazione comprese eventuali imprese cooptate.

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori, è obbligato a stipulare una specifica Polizza assicurativa “All Risk” riportante lo specifico oggetto dell’appalto che tenga indenne la Stazione Appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori, comprendente anche incendi, sino alla data di emissione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione.
La Polizza dovrà essere conforme allo schema di polizza tipo 2.3 allegato al D.M. 12/3/2004, n. 123.
Tale polizza deve contenere i seguenti valori e massimali:
Sezione 1 – Danni alle cose
Partita 1 = importo netto contrattuale
Partita 2 = € 1.000.000,00
Partita 3 = € 500.000,00
Sezione 2 – RCT/RCO
La polizza R.C.T. dovrà espressamente prevedere l’indicazione che tra i terzi assicurati debbano essere compresi anche tutti i soggetti che a qualsiasi titolo e/o veste partecipino o presenzino ai lavori ed alle attività di cantiere indipendentemente dalla natura del loro rapporto con l’Appaltatore, tra i quali rientrano, in via meramente esemplificativa e non esaustiva:

- la Direzione dei Lavori, gli amministratori, tutti i dirigenti, il personale dipendente, i preposti, i consulenti della Stazione Appaltante e chiunque, a qualsiasi titolo, intrattenga rapporti con la Stazione Appaltante medesima;
- tutto il personale dipendente dell’Appaltatore, eccezion fatta per il personale soggetto all’obbligo di assicurazione, ai sensi del DPR 30.06.65, n° 1124, per le lesioni corporali da questo subite in occasione di lavoro o di servizio;
- i titolari ed i dipendenti di eventuali subappaltatori, di tutte le Ditte e/o Imprese che partecipino, anche occasionalmente, all’esecuzione dei lavori e ad attività di cantiere, nonché delle Ditte fornitrici;
- tutto il personale dipendente delle imprese operanti all’interno dell’area, intendendosi con tale dizione le imprese che realizzano opere non comprese nell’oggetto del presente appalto;

La polizza contro i rischi derivanti dalla R.C.T. dovrà essere stipulata per il seguente massimale, da intendersi come minimo per lo stesso periodo indicato e per singolo sinistro e per anno assicurativo: euro 1.000.000,00.
La polizza contro i rischi derivanti dalla R.C.O. dovrà essere contratta con massimali adeguati all’effettiva consistenza del personale alle dipendenze dell’Appaltatore, e comunque non dovrà essere inferiore ai seguenti minimi inderogabili: euro 500.000 per sinistro e per anno, ed euro 500.000 per persona dipendente.
Le polizze R.C.T. e R.C.O. di cui ai precedenti commi devono essere estese alla colpa grave dell’Appaltatore, devono portare la dichiarazione di vincolo a favore della Stazione Appaltante e devono coprire l’intero periodo dell’appalto, dalla data di effettiva consegna dei lavori fino alla data del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione; devono altresì risultare in regola con il pagamento del relativo premio per lo stesso periodo indicato.
Le polizze dovranno essere esibite alla Stazione Appaltante almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori.
Ai sensi e per gli effetti di cui all’art. 103, u.c. del Regolamento, l’omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell’Appaltatore non comporta l’inefficacia della garanzia.
In caso di sinistro o di controversia con la Compagnia di Assicurazione ogni co-assicurato potrà rivolgersi esclusivamente ad essa, come se avesse direttamente stipulato la copertura assicurativa.
I rischi e le franchigie non coperti dalla predetta polizza si intendono a carico dell’Appaltatore.
Per quanto attiene alle garanzie predette e in caso di concorrenti riuniti, si richiama quanto stabilito dall’art. 108 del Regolamento.
La mancata produzione della polizza, con le caratteristiche sopra indicate, entro la data prestabilita per la consegna dei lavori, costituisce inadempimento e sarà fatta valere dalla Stazione Appaltante

come causa di risoluzione del contratto d'appalto ai sensi dell'art. 1456 del codice civile; in caso di consegna anticipata in via d'urgenza nelle more della stipulazione del contratto, tale inadempimento sarà fatto valere come causa di decadenza dall'aggiudicazione.

Secondo quanto previsto dall'articolo 111 del D.Lgs. 163/2006, a seguito della comunicazione di approvazione del progetto esecutivo emessa dal Responsabile del Procedimento, a far data dall'approvazione del progetto esecutivo stesso, il progettista o i progettisti, dovranno presentare polizza di responsabilità civile professionale per i rischi derivanti dallo svolgimento dell'attività per un massimale di **Euro 200.000,00**. In caso di impresa provvista di qualificazione SOA per attività di progettazione e costruzione, tale polizza potrà essere presentata dall'impresa stessa anche in modo congiunto con quella per danni e responsabilità civile di cui sopra, opportunamente integrata. Per quanto sopra al momento della stipula del contratto, il soggetto aggiudicatario, o il progettista indicato/associato, deve presentare l'impegno di un istituto di assicurazione autorizzato a rilasciare la suddetta polizza.

Art. 53. Redazione del progetto esecutivo. Consegna dei lavori – Programma operativo dei lavori – Inizio e termine per l'esecuzione – Consegne parziali – Sospensioni

L'Appaltatore dovrà consegnare alla Stazione Appaltante il progetto esecutivo completo di tutti gli elaborati come individuati agli art. 35 e segg. del DPR 554/99 e art. 93, comma 5 del D.Lgs 163/2006 **entro e non oltre gg. 30 dalla notifica dell'avvenuta aggiudicazione,** al fine dell'approvazione da parte di ER.GO.
I documenti di progetto dovranno riportare in un cartiglio almeno le seguenti informazioni:
- titolo del documento;
- identificativo univoco dell'elaborato e data di redazione;
- identificativo univoco dello stato di revisione e la data dell'ultima revisione.

Il progetto dovrà essere presentato all'Azienda in 2 copie cartacee e in 2 copie su supporto informatico (Autocad) secondo le specifiche CAD adottate dall'Azienda, oltre a tutte le copie cartacee necessarie per l'ottenimento, da parte degli Enti preposti, delle prescritte autorizzazioni e approvazioni.
Tutti gli elaborati grafici dovranno essere elaborati a CAD (non sono ammesse modifiche o correzioni a mano). La simbologia dei vari componenti dovrà essere di tipo standard normalizzato, e comunque essere sempre riportata in apposita legenda.
Ogni elaborato grafico dovrà presentare un cartiglio recante almeno i seguenti dati:
- titolo dell'elaborato;
- scala grafica;
- indicazioni redatto/verificato/approvato (nominativi e firme dei tecnici);
- data e revisione del documento.

Le attuali disposizioni normative di cui al D.Lgs. 163/2006 in materia di attività di progettazione, di responsabilità del Professionista in caso di errori o di omissioni che pregiudichino, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, di limitazioni alle varianti in corso d'opera si intendono recepite dal presente contratto e assunte come obbligo contrattuale.
Il progetto esecutivo sarà oggetto di validazione da parte della Stazione Appaltante. L'Appaltatore sarà pertanto tenuto ad apportare al progetto tutte le modifiche che verranno richieste dall'Azienda che siano giustificate da oggettive e riconoscibili esigenze tecniche o normative, senza ulteriori oneri e nel rispetto dei termini di esecuzione di cui sopra.
Eventuali integrazioni o chiarimenti richiesti dai vari Enti preposti al controllo per l'emissione delle determinazioni di competenza, sono comprese negli onorari spettanti all'Appaltatore per la prestazione originaria.
Eventuali varianti rese necessarie da errori od omissioni del progetto daranno diritto all'Azienda di richiedere la correzione delle omissioni e degli errori commessi a spese dell'Appaltatore, salvo il risarcimento di tutti i danni.
La consegna dei lavori avverrà al momento della stipula del contratto e la durata è prevista in 120 giorni naturali e consecutivi, con la precisazione che è fissato il termine del 31/08/2011 per la realizzazione dei nuovi posti letto al piano terra, mentre le opere relative alla ristrutturazione dei servizi igienici dovranno essere realizzate durante la chiusura estiva

dal 20/07/2011 al 15/09/2011. Le opere relative al risanamento del cemento armato possono essere espletate durante tutto il periodo dei lavori.
Tutte le eventuali varianti derivanti da prescrizioni imposte dagli enti competenti, dovranno essere introdotte nel progetto esecutivo o in fase realizzativa senza ulteriori costi ed oneri a carico della Stazione Appaltante.
Il DL accerterà con apposito verbale, il completamento di tali lavori ai fini della presa in consegna anticipata da parte della Stazione Appaltante.

L'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'effettivo inizio dei lavori, la documentazione dell'avvenuta denunzia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile se dovuta) ai fini assicurativi ed infortunistici, comprensiva della valutazione dell'Appaltatore circa il numero giornaliero minimo e massimo di personale che si prevede di impiegare nell'appalto.
Lo stesso obbligo fa carico all'Appaltatore, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, cosa che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori e comunque non oltre dieci giorni dalla data dell'autorizzazione, da parte della Stazione Appaltante, del subappalto o cottimo.
L'Appaltatore dovrà comunque dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile di 10 (dieci) giorni dalla data del verbale di consegna, fermo restando il rispetto del termine di cui al successivo paragrafo per la presentazione del programma operativo dei lavori.
L'Appaltatore è tenuto a predisporre, unitamente al progetto esecutivo, una proposta di **programma operativo** (cronoprogramma) dettagliato per l'esecuzione delle opere, che dovrà essere redatto tenendo conto del tempo concesso per dare le opere ultimate entro il termine fissato dal presente Capitolato.
La proposta approvata sarà impegnativa per l'Impresa, la quale rispetterà i termini di avanzamento mensili ed ogni altra modalità proposta, salvo modifiche al programma operativo in corso di attuazione, per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla Direzione dei Lavori.
L'Appaltatore deve altresì tenere conto, nella redazione del programma:
- delle particolari condizioni dell'accesso al cantiere;
- della riduzione o sospensione delle attività di cantiere per festività o godimento di ferie degli addetti ai lavori;
- delle eventuali difficoltà di esecuzione di alcuni lavori in relazione alla specificità dell'intervento e al periodo stagionale in cui vanno a ricadere;
- dell'eventuale obbligo contrattuale di ultimazione anticipata di alcune parti laddove previsto;
- della presenza degli studenti assegnatari dei posti letto durante i lavori.

Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'Appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale.
Eventuali aggiornamenti del programma, legati a motivate esigenze organizzative dell'Impresa appaltatrice e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvate dal Direttore dei lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.
L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto a mezzo lettera raccomandata R.R. alla Direzione dei Lavori l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta.
La Stazione Appaltante di riserva di procedere a consegne parziali dei locali oggetto dei lavori. In caso di consegne parziali, l'Appaltatore è tenuto a predisporre il programma operativo dei lavori, in modo da prevedere l'esecuzione prioritaria dei lavori nell'ambito delle zone disponibili e ad indicare, nello stesso programma, la durata delle opere ricadenti nelle zone non consegnate e, di conseguenza, il termine massimo entro il quale, per il rispetto della scadenza contrattuale, tali zone debbano essere consegnate. **La data legale della consegna dei lavori, per tutti gli effetti di legge e regolamenti, sarà quella del primo verbale di consegna parziale.**

Art. 54. Pagamenti in acconto

I pagamenti avverranno per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, al netto del ribasso d'asta e della ritenuta di cui al seguente

paragrafo, raggiungano il 20% dell'importo contrattuale e suoi multipli.
A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
Il termine per il pagamento delle somme risultanti dai suddetti certificati (art. 29 comma 1 del Capitolato generale) decorrerà dal momento in cui perverrà alla Stazione Appaltante regolare fattura dell'Appaltatore. I pagamenti saranno effettuati con mandato presso la Tesoreria dell'Azienda - Carisbo, P.zza Cavour, 4 Bologna. Ogni diversa modalità di pagamento dovrà essere richiesta espressamente dall'Appaltatore con conseguente onere a proprio carico.
All'emissione di ogni Stato di Avanzamento Lavori l'Appaltatore, per sé e per eventuali subappaltatori, deve presentare il quadro B del modulo unificato per la richiesta del "Documento Unico di Regolarità Contributiva", che dovrà essere rilasciato dall'Ente/Enti territoriali competenti in cui vengono svolti i lavori.
I costi specifici della sicurezza verranno compensati in concomitanza con l'emissione degli stati di avanzamento e per quote proporzionali agli stessi.
I pagamenti in acconto verranno effettuati fino al raggiungimento di un importo massimo pari al 80% del conto finale, un ulteriore 10% verrà liquidato alla consegna di tutta la documentazione necessaria ai fini del rilascio del C.P.I., nonché dichiarazioni, certificazioni, manuali e garanzie relativi a tutto il materiale installato; la quota a saldo verrà liquidata a seguito dell'emissione del collaudo provvisorio, ovvero del certificato di regolare esecuzione.

Art. 55. Conto finale e pagamenti a saldo

Il conto finale dei lavori è redatto entro **60 giorni** dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal Direttore dei Lavori e trasmesso al Responsabile del Procedimento. Col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è soggetta alle verifiche di regolare esecuzione.
Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del Responsabile del Procedimento, entro il termine perentorio di 15 giorni; se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le riserve già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.
La rata di saldo, unitamente alle ritenute di garanzia, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione, su presentazione di regolare fattura.

Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fidejussoria ai sensi dell'art.141, comma 9, del D.Lgs. 163/2006, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.

Art. 56. Conclusione dei lavori

Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'Appaltatore, il Direttore dei Lavori redige, entro 10 (dieci) giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione.
Entro 30 (trenta) giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori, e comunque prima dell'emissione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, il Direttore dei Lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'Appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal Direttore dei Lavori, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione Appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista nel presente Capitolato.

La Stazione Appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, ovvero nel termine assegnato dalla Direzione Lavori ai sensi dei commi precedenti.
Dalla conclusione dei lavori fino alla data di approvazione, da parte della Stazione Appaltante, del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione e per i successivi 12 (dodici) mesi, l'Appaltatore dovrà riparare, tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero nelle opere eseguite.
La Stazione Appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori. Qualora la Stazione Appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'Appaltatore per iscritto, lo stesso Appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
La presa di possesso dell'edificio oggetto dell'appalto da parte della Stazione Appaltante, avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del Direttore dei Lavori o per mezzo del Responsabile del procedimento, in presenza dell'Appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
Qualora la Stazione Appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto a mantenerne la custodia fino ai termini previsti dal presente Capitolato.

Art. 57. Penali in caso di ritardo

In caso di ritardo sul termine di ultimazione delle opere in appalto, stabilito all'art. 53 del presente Capitolato, sarà applicata una penale giornaliera pari all'1 per mille dell'importo contrattuale.
La predetta penale, trova applicazione anche in caso di ritardo:
a) nella redazione del progetto esecutivo e delle pratiche amministrative propedeutiche all'inizio dei lavori;
b) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dalla Direzione dei Lavori per la consegna degli stessi;
c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla Direzione dei Lavori;
d) nel rispetto dei termini imposti dalla Direzione dei Lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati;
e) nel completamento dei lavori relativi alla rifunzionalizzazione del piano terra;
f) nel completamento delle opere relative alla ristrutturazione dei servizi igienici.

Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale, si procederà alla **risoluzione del contratto** ed all'incameramento della cauzione.
L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione Appaltante a causa dei ritardi.

Art. 58. Certificato di collaudo, ovvero Certificato di regolare esecuzione

Il Certificato di collaudo, ovvero il Certificato di regolare esecuzione, è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.

Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione Appaltante può effettuare operazioni di collaudo o di verifica volte a controllare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.

Art. 59. Disciplina del subappalto

L'affidamento in subappalto di parte delle opere e dei lavori deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante ed è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 118 D. Lgs. 163/2006 e successive modifiche ed integrazioni, tenendo presente che la quota subappaltabile della categoria prevalente non può essere superiore al 30%.
In particolare, ai sensi dell'art. 118 sopra richiamato, l'impresa è tenuta ai seguenti adempimenti:
a) che i concorrenti all'atto dell'offerta o l'impresa affidataria, nel caso di varianti in corso d'opera, all'atto dell'affidamento, abbiano indicato i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo;
b) che l'Appaltatore provveda al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione Appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni;
c) che al momento del deposito del contratto di subappalto presso la Stazione Appaltante l'Appaltatore trasmetta la documentazione comprovante la qualificazione tecnico-economica del subappaltatore (requisiti generali e speciali di carattere tecnico-economico) secondo le modalità definite dalle norme di legge vigenti per l'assunzione degli appalti pubblici e dichiarazione del subappaltatore attestante il possesso dei requisiti generali di cui all'art. 38 D.lgs. 163/2006 e s.m. e i.; il possesso di adeguata attrezzatura tecnica sarà valutato in contraddittorio fra l'Appaltatore e la Direzione Lavori;
d) che non sussista nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dall'art. 10 della Legge 31 maggio 1965, n. 575 e successive modificazioni.
Eventuali subappalti o cottimi sono altresì soggetti alle seguenti ulteriori condizioni:
1) che dal contratto di subappalto risulti che l'impresa appaltatrice ha praticato, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento; l'affidatario corrisponde gli oneri della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso.
2) che i soggetti aggiudicatari trasmettano, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei loro confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da essi aggiudicatari via via corrisposti al subappaltatore o cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate;
3) che l'impresa che si avvale del subappalto o del cottimo alleghi alla copia autentica del contratto, da trasmettere entro il termine di cui al precedente punto b) la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'art. 2359 C.C. con l'impresa affidataria del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti nel caso di associazione temporanea, società o consorzio;
4) prima dell'effettivo inizio dei lavori oggetto di subappalto o di cottimo e comunque non oltre dieci giorni dall'autorizzazione da parte della Stazione Appaltante, l'Appaltatore dovrà far pervenire, alla Stazione Appaltante stessa, la documentazione dell'avvenuta denunzia, da parte del subappaltatore, agli Enti Previdenziali (incluse le Casse Edili), assicurativi e infortunistici;
5) l'Appaltatore resta in ogni caso l'unico responsabile nei confronti della Stazione Appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando quest'ultima da qualsiasi eventuale pretesa delle imprese subappaltatrici o da richieste di risarcimento danni eventualmente avanzate da terzi in conseguenza anche delle opere subappaltate. Ai sensi dell'art. 118, comma 8 D.Lgs. 163/2006 e s.m. e i., la Stazione Appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro 30 gg. della relativa richiesta. Il termine di 30 gg. può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa.

L'Appaltatore dovrà far redigere al subappaltatore il proprio Piano Operativo della Sicurezza nel rispetto del Piano di Sicurezza e coordinamento redatto dal Coordinatore della sicurezza ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e del Piano Operativo redatto dall'Appaltatore.
L'Appaltatore è comunque responsabile della verifica dell'idoneità tecnica professionale delle imprese subappaltatrici e dei lavoratori autonomi e deve promuovere la collaborazione ed il

coordinamento tra le imprese subappaltatrici e lavoratori autonomi per l'esecuzione dei lavori oggetto di subappalto.
I lavoratori autonomi sono tenuti all'osservanza del Piano di Sicurezza e Coordinamento e del Piano Operativo di Sicurezza e a fornire al Coordinatore un piano complementare di dettaglio, comprensivo della valutazione dei rischi per quanto riguarda le scelte di loro competenza.
In assenza del piano complementare di dettaglio di cui al comma precedente non sarà dato inizio alle rispettive lavorazioni.
Si richiama, inoltre, quanto stabilito dall'art. 141 del DPR 554/1999.

Art. 60. Trattamento dei lavoratori

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Impresa appaltatrice è tenuta ad osservare, integralmente, il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi, nazionale e territoriale, in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori.
L'Appaltatore si obbliga, altresì, ad applicare il contratto o gli accordi medesimi, anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione, e, se cooperative, anche nei rapporti con soci.
I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore, anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o se receda da esse, e ciò indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura, dalla dimensione dell'Impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.
L'Appaltatore è responsabile in solido, nei confronti della Stazione Appaltante, dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti.
Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato, non esime l'Appaltatore dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante.
L'Appaltatore è inoltre obbligato al versamento all'INAIL, nonché, ove tenuta, alle Casse Edili, agli altri Enti Previdenziali ed Assistenziali cui il lavoratore risulti iscritto, dei contributi stabiliti per fini mutualistici. L'Impresa appaltatrice è altresì obbligata al pagamento delle competenze spettanti agli operai per ferie, gratifiche, ecc. in conformità alle clausole contenute nei patti nazionali e provinciali sulle Casse Edili.
Ai sensi dell'articolo 118, commi 3 e 6, del D.Lgs. 163/2006, l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
a) all'acquisizione del DURC;
b) qualora l'Appaltatore abbia stipulato contratti di subappalto, che siano state trasmesse le fatture quietanziate del subappaltatore o del cottimista entro il termine di 20 (venti) giorni dal pagamento precedente.
In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dal Direttore dei Lavori o segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la Stazione Appaltante comunicherà all'Impresa appaltatrice e all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento a saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia degli obblighi di cui sopra. Inoltre la mancata regolarizzazione degli obblighi attinenti alla tutela dei lavoratori non consentirà di procedere allo svincolo della cauzione definitiva dopo l'approvazione del collaudo finale provvisorio.
Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti siano stati integralmente adempiuti e costituisce onere dell'Impresa produrre la documentazione relativa. Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra l'Appaltatore non può opporre eccezioni alla Stazione Appaltante, né ha titolo a risarcimento danni
Ai fini dell'emissione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, dovrà essere acquisito dalla Stazione Appaltante il D.U.R.C. relativo all'Appaltatore ed eventuali subappaltatori; ogni eventuale carenza nella documentazione che l'Appaltatore deve, a tal fine, produrre, sarà motivo di sospensione della procedura di verifica della regolare esecuzione dei lavori; l'eventuale segnalazione di situazioni di irregolarità contributiva da parte degli Enti competenti comporterà invece unicamente l'accantonamento dell'intero importo a saldo, mentre si procederà all'espletamento della procedura di verifica della regolare esecuzione dei lavori

secondo le modalità di legge e per ogni ulteriore effetto; l'Appaltatore in nessuno dei due casi avrà diritto alcuno ad avanzare richiesta per interessi moratori.
Si precisa che l'osservanza da parte dell'Appaltatore delle disposizioni in materia di assicurazioni sociali, di contribuzione previdenziale e di rispetto dei minimi contrattuali nelle retribuzioni delle maestranze, costituisce un'obbligazione contrattuale dell'Appaltatore medesimo verso l'Amministrazione committente; pertanto qualora emergessero irregolarità ed inadempienze da parte dell'Appaltatore e dei Subappaltatori in relazione agli obblighi sopra indicati (al di fuori dei casi di contenzioso pendente e di ammissione a rateizzazione presso gli Enti Previdenziali e Assicurativi), **tale fatto sarà considerato grave inadempienza contrattuale e potrà determinare la rescissione del contratto, con rivalsa da parte della Stazione Appaltante per i danni che ne potranno derivare alla regolare esecuzione dell'opera; fermo restando, in linea generale, la facoltà della Stazione Appaltante di sospendere i pagamenti** (come precisato ai punti precedenti) **e di rivalersi sulla polizza fidejussoria e le altre cauzioni rilasciate a garanzia dei debiti contrattuali.**

Art. 61. Sicurezza dei lavori

Ai sensi dell'art. 131 del D.Lgs. 163/2006, l'Appaltatore, prima della consegna dei lavori, deve redigere e consegnare alla Stazione Appaltante i seguenti documenti:

- eventuali proposte integrative del Piano di sicurezza e di coordinamento;
- il piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del Piano di sicurezza e coordinamento.

La Stazione Appaltante, prima della data fissata per la consegna dei lavori, potrà presentare le eventuali osservazioni e/o integrazioni al Piano Operativo di Sicurezza per quanto attiene scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Ogni osservazione presentata dalla Stazione Appaltante, sarà considerata oggetto di valutazione da parte dell'Appaltatore, che, opportunamente verificata, dovrà essere eventualmente acquisita adeguando il relativo Piano di Sicurezza.
E' altresì previsto che prima della dell'inizio dei lavori, le imprese esecutrici possano presentare al Coordinatore in fase di esecuzione proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di coordinamento al fine di adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'impresa, sia per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.
Il Piano della Sicurezza, così eventualmente integrato, dovrà essere rispettato in modo rigoroso. E' compito e onere dell'Appaltatore ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che gli concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.
In particolare l'Appaltatore dovrà, nell'ottemperare alle prescrizioni del D.Lgs. 81/2008, consegnare al Direttore dei Lavori e al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione copia del proprio Documento di Valutazione Rischi, copia della comunicazione alla ASL e Ispettorato del Lavoro, del nominativo del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione, copia della designazione degli addetti alla gestione dell'emergenza.
All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Appaltatore dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del D.Lgs. 81/2008, in cui si colloca l'appalto e cioè:
- che i lavori appaltati rientrano nelle soglie fissate dal D.Lgs. 81/2008 per la nomina dei Coordinatori della Sicurezza;
- di dare completa valenza al Piano di Sicurezza e Coordinamento, come sopra descritto, in quanto facente parte del progetto.
L'Appaltatore è altresì obbligato, nell'ottemperare a quanto prescritto dall'art. 131 D.Lgs. 163/2006 e successive modificazioni, ad inserire nelle eventuali "proposte integrative" e nel "piano operativo di sicurezza":

- il numero di operai o altri dipendenti di cui si prevede l'impiego nelle varie fasi di lavoro e le conseguenti attrezzature fisse e/o mobili di cui sarà dotato il cantiere quali: spogliatoi, servizi igienici, eventuali attrezzature di pronto soccorso ecc.;
- le previsioni di disinfestazione periodica, ove necessario;
- le dotazioni di mezzi e strumenti di lavoro che l'Impresa intende mettere a disposizione dei propri dipendenti quali: caschi di protezione, cuffie, guanti, tute, stivali, maschere, occhiali, ecc. che dovranno essere rispondenti alle prescrizioni relative le varie lavorazioni;
- le fonti di energia che l'Impresa intende impiegare nel corso dei lavori, sia per l'illuminazione che per la forza motrice per macchinari, mezzi d'opera ed attrezzature, che dovranno essere rispondenti alle prescrizioni relative ai luoghi ove si dovranno svolgere i lavori ed alle condizioni presumibili nelle quali i lavori stessi dovranno svolgersi;
- i mezzi, i macchinari e le attrezzature che l'Appaltatore ritiene di impiegare in cantiere, specificando, ove prescritto gli estremi dei relativi numeri di matricola, i certificati di collaudo o revisioni periodiche previste dalle normative, le modalità di messa a terra previste e quanto altro occorra per la loro identificazione ed a garantirne la perfetta efficienza e possibilità di impiego in conformità alla normativa vigente; i certificati di collaudo o di revisione che dovranno essere tenuti a disposizione in cantiere;
- dichiarazione di mettere a disposizione le attrezzature e le apparecchiature necessarie a verificare la rispondenza alle norme delle messe a terra realizzate, la presenza di gas in fogne o cunicoli, ecc.;
- le opere provvisionali necessarie per l'esecuzione di lavori quali casserature, sbadacchiature, ponteggi, ecc., corredate di relazione descrittiva ed ove occorra di opuscoli illustrativi, elaborati grafici, verifiche di controllo, firmati da progettista all'uopo abilitato per legge;
- quanto altro necessario a garantire la sicurezza e l'igiene del lavoro in relazione alla natura dei lavori da eseguire ed ai luoghi ove gli stessi dovranno svolgersi.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare. Il piano (o i piani) dovranno comunque essere sottoscritti dall'Appaltatore, dal Direttore di Cantiere e, ove diverso da questi, dal progettista del piano, che assumono, di conseguenza:
- Il progettista: la responsabilità della rispondenza delle misure previste alle disposizioni vigenti in materia;
- L'Appaltatore ed il Direttore di Cantiere: la responsabilità dell'attuazione delle stesse in sede di esecuzione dell'appalto.

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavori per la sicurezza il piano (o i piani) di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione.
Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del D. Lgs. 81/2008, l'Appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. L'Appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per il personale dei subappaltatori autorizzati. I lavoratori sono tenuti ad esporre in permanenza detta tessera di riconoscimento. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'Appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio.
In ogni momento il Direttore Lavori e, per suo tramite, il RUP, nonché il CSE possono richiedere all'Appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'Appaltatore o del subappaltatore autorizzato.

Art. 62. - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:
- frode nell'esecuzione dei lavori;
- inadempimento alle disposizioni del Direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- inadempienza accertata anche a carico dei subappaltatori alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale nonché alle norme previdenziali;
- sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'Appaltatore senza giustificato motivo;
- rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
- subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
- non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
- nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al D.Lgs. 81/2008 o ai piani di sicurezza del presente Capitolato speciale, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal Direttore dei Lavori, dal Responsabile del procedimento o dal Coordinatore per la sicurezza.

Il contratto è altresì risolto in caso di perdita da parte dell'Appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.
Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione Appaltante è fatta all'Appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione Appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il Direttore dei Lavori e l'Appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione Appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'Appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
- ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'Appaltatore inadempiente medesimo;
- ponendo a carico dell'Appaltatore inadempiente:
- l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'Appaltatore inadempiente;
- l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
- l'eventuale maggiore onere per la Stazione Appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

Art. 63. Oneri e obblighi diversi a carico dell'Appaltatore - Responsabilità dell'Appaltatore

Oltre gli oneri previsti dal Capitolato generale di cui al D.M. 19 aprile 2000, n.145 e agli altri indicati nel presente Capitolato, saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

1) Nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere in possesso dei titoli previsti dalla vigente normativa e che sia in grado di seguire responsabilmente l'esecuzione dei lavori e di mantenere i contatti con la Direzione Lavori.

2) Oneri relativi alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, secondo la richiesta della Direzione dei lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere.

3) E' a carico e a cura dell'Appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione Appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione Appaltante.

4) La costruzione, entro il recinto del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei Lavori, di locali ad uso Ufficio del personale della direzione ed assistenza, arredati, illuminati e riscaldati a seconda delle richieste della Direzione, compresa la relativa manutenzione.

5) L'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami.

6) La fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, transennature e pannellature di protezione, nonché di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori, a scopo di sicurezza.

10) La fornitura di acqua potabile per gli operai addetti ai lavori.

11) L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, la invalidità e vecchiaia, la tubercolosi, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto. Resta stabilito che in caso di inadempienza, sempreché sia intervenuta denuncia da parte delle competenti autorità, la Stazione Appaltante procederà ad una detrazione della rata di acconto nella misura del 20% (venti per cento) che costituirà apposita garanzia per l'adempimento di detti obblighi, ferma l'osservanza delle norme che regolano lo svincolo della cauzione e delle ritenute regolamentari. Sulla somma detratta non saranno per qualsiasi titolo corrisposti interessi.

12) L'osservanza delle disposizioni di cui alla Legge 12 marzo 1999, n. 68 sulle "Norme per il diritto al lavoro dei disabili" e successivi decreti di attuazione.

13) La comunicazione all'Ufficio, da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera.

14) Le spese per la fornitura di fotografie (in formato digitale e cartaceo) delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione dei Lavori e per i documenti, i disegni e le copie occorrenti per l'esecuzione dei lavori.

15) L'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte; l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata alla Stazione Appaltante.

16) Il pagamento delle tasse e l'accollo di altri oneri per concessioni comunali (di occupazione temporanea di suolo pubblico, di passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente ai materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, comprese le spese e quant'altro necessario per terminare i lavori entro la scadenza fissata dal presente Capitolato d'appalto.

17) La pulizia quotidiana e finale dei locali oggetto dei lavori e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto e lo smaltimento a discarica autorizzata, compresi anche i materiali da destinarsi a discariche per rifiuti speciali, tossici o nocivi;

18) Il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto della Stazione Appaltante, nonché, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che la Stazione

Appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta.
19) Provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore.
20) La predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui al comma 8 dell'art. 18 della Legge 19 marzo 1990, n. 55; di cui ai commi 3, 4, 5 e 6 dell'art. 19 del D.P.C.M. 10 gennaio 1991, n. 55 e di cui all'art. 131 del D.Lgs. 163/2006 e successive modificazioni e integrazioni.
21) L'adozione, nell'eseguimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e la incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando tutte le norme in vigore in materia di infortunistica.
Ogni responsabilità in caso di infortuni ricadrà pertanto sull'Appaltatore restandone sollevata la Stazione Appaltante nonché il suo personale preposto alla direzione e sorveglianza.
Entro 10 (dieci) giorni dal verbale di ultimazione l'Appaltatore dovrà completamente sgombrare il cantiere dei materiali, mezzi d'opera ed impianti di sua proprietà.
22) Provvedere, a sua cura e spese, alla fornitura e posa in opera, nei cantieri di lavoro, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 18, comma 6°, della Legge 19 marzo 1990, n. 55, come modificato dall'art. 34 del D.Lgs. 406/91.
23) Trasmettere alla Stazione Appaltante, a sua cura e spese, gli eventuali contratti di subappalto che egli dovesse stipulare, entro 20 (venti) giorni dalla loro stipula, ai sensi del 5° comma dell'art. 18 della citata Legge n. 55/90. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari.
Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è compreso nei prezzi dei lavori a corpo di cui all'art. 2 del presente Capitolato. Il compenso a corpo è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerto ribasso contrattuale.

Art. 64. Definizione delle controversie

Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario, saranno deferite al Giudice Ordinario con esclusione della competenza arbitrale. Foro competente è quello di Bologna.

Art. 65. – Spese contrattuali, imposte, tasse

Sono a carico dell'Appaltatore senza diritto di rivalsa:
- le spese contrattuali, comprese le spese notarili;
- le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico o privato, passi carrabili, permessi di deposito, redazione del progetto esecutivo, redazione e deposito di pratiche edilizie, richieste di nulla osta agli enti competenti) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
- le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.

Sono altresì a carico dell'Appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione.
Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse, le maggiori somme sono comunque a carico dell'Appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del Capitolato generale.
A carico dell'Appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

Il contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

Timbro della Ditta e firma del Legale Rappresentante per esplicita accettazione di tutti i patti e le norme sopra espresse.

_____